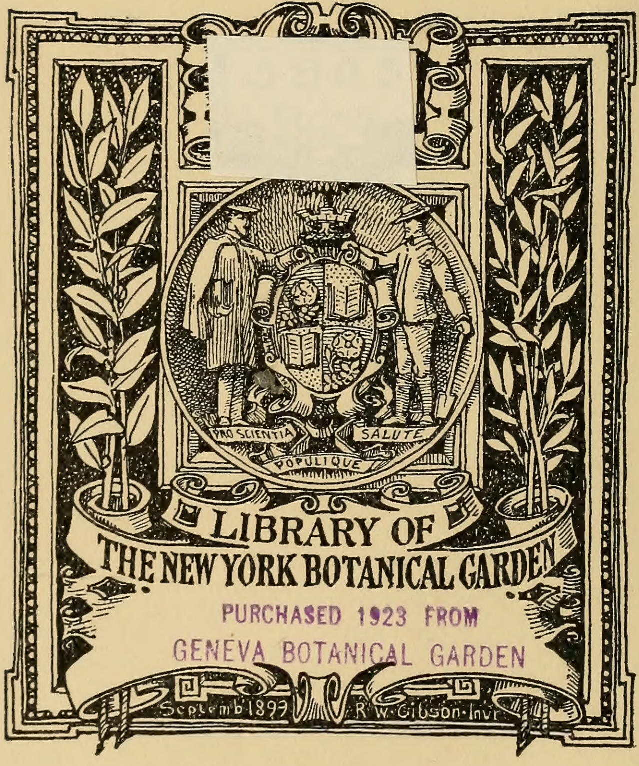
3.


PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
Septemb 1899
R·W·Gibson·Inv·

LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN

PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN

9

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

Anton de Bary, und **Gregor Kraus,**
Prof. der Botanik in Strassburg, Prof. der Botanik in Halle.

Sechsunddreissigster Jahrgang 1878.

Mit fünfzehn lithographirten Tafeln.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Leipzig.
Verlag von Arthur Felix.
1878.

XB
.D676
v.36
1878

Inhalts-Verzeichniss.

I. Original-Aufsätze.

Ahlburg, Ein neues japanisches Pflanzengenus 113.
Ascherson, P., Kleine phytographische Bemerkungen 433.
Bary, A. de, Ueber apogame Farne und die Erscheinung der Apogamie im Allgemeinen 449. 465. 481.
Bauke, H., Zur Kenntniss der sexuellen Generation bei den Gattungen Platycerium, Lygodium und Gymnogramme 753. 769.
Borbas, V. v., Kurze Bemerkungen über einige Thlaspioriginalien 305.
Borodin, J., Ueber die physiologische Rolle und die Verbreitung des Asparagins im Pflanzenreiche 801. 817.
— Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung von Vaucheria sessilis 497. 513. 529. 545.
Bossler, L., Erwiderung (auf eine Recension s. Flora von Elsass-Lothringen) 382.
Breitenbach, W., Ueber Asparagus officinalis, eine triöcische Pflanze 163.
Čelakovský, L., Ueber Chloranthien der Reseda lutea L. 246. 257.
Frank, B., Ueber einige Schmarotzerpilze, welche Blattfleckenkrankheiten verursachen 625.
Goebel, K., Zur Kenntniss einiger Meeresalgen 177. 193.
— Ueber Wurzelsprosse von Anthurium longifolium 645.
Gonnermann, Notiz über Salvia Aethiopis 207.
Grawitz, P., Die Stellung des Soorpilzes unter den Kahmpilzen (Entgegn. auf die Einwürfe des Herrn Prof. M. Reess) 410.
Hoffmann, H., Ueber Blattdauer 705. 721.
— Culturversuche 273. 289.
Hollstein, R., Das Schicksal der Anthoxanthinkörner in abblühenden Blumenkronen 25.
Jonkmann, H. F., Ueber die Entwickelungsgeschichte des Prothalliums der Marattiaceen 129. 145.
Junger, E., Notizen aus alten botanischen Büchern 366. 413. 424. 441.
Kellermann, Ch., s. Reess.
Kienitz-Gerloff, F., Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Laubmooskapsel und die Embryo-Entwickelnng einiger Polypodiaceen 33. 49.
Krutizky, P., Beschreibung eines zur Bestimmung der von den Pflanzen aufgenommenen und verdunsteten Wassermenge dienenden Apparates 161.
Ludwig, F., Zur Kleistogamie und Samenverbreitung der Collomien 739.
Nebelung, H., Spectroskopische Untersuchungen der Farbstoffe einiger Süsswasseralgen 369. 385. 401. 417.
Oudemans, Notiz über Sphaeria Brassicae 365. 512.
— Thecaphora Ammophilae u. sp. 439.
Petersen, O. G., Zur Entwickelungsgeschichte des Mesembryanthemum-Stengels 785.
Raumer, E. v., s. Reess.
Reess, M., Vegetationsversuche an Drosera rotundifolia mit und ohne Fleischfütterung, ausgeführt von Dr. Ch. Kellermann u. Dr. E. v. Raumer, mitgetheilt von M. Reess 209. 225.
Reichenbach, H. G. fil., Ad Orchidographiam Japonicam Symbolae 74.
Reinke, Entgegnung (betr. K. Goebel's Aufs. zur Kenntn. einiger Meeresalgen 299.
— (u. Berthold), Kurze Notiz über Spicaria Solani 743.
Reinsch, P. Fr., Botanische Notizen aus Nordamerika 359.
Sachs, J., Zur Geschichte der mechanischen Theorie des Wachsthums der organischen Zellen 308.
Scharlok, Ueber die Blüthen der Collomien 641.
Solms-Laubach, Graf zu, Ueber monocotyle Embryonen mit scheitelbürtigem Vegetationspunct 65. 81.
— Ueber den Bau von Blüthe und Frucht in der Familie der Pandanaceae 321. 337. 353.
Sorauer, P., Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit 1. 17.
Steinbrinck, C., Untersuchungen über das Aufspringen einiger trockenen Pericarpien 561. 577. 593. 609.
Traube, M., Zur Geschichte der mechanischen Theorie des Wachsthums der organischen Zellen 241.
— Zur mechanischen Theorie des Zellwachsthums und zur Geschichte dieser Lehre 657. 673. 689.
Warming, E., Ein paar nachträgl. Notizen über die Entwickelung der Cycadeen 737.
Wendland, H., Beiträge zur Kenntniss der Palmen 114.
Wydler, H., Notiz über Anastatica hierochuntica 97.
Notiz bezügl. der Schreibung des Namens Brunfels 13.

II. Litteratur.

(Besprochene und aufgeführte Bücher, Aufsätze und Vorträge).

Abel, L., Die Gartenkunst in ihren Formen planimetrisch entwickelt 320.

Aehrling, E., Några af de i Sverige befintlige Linnéanska handskrifterne, kritiskt skärskådade 79 f.
Ahlburg, Ueber das Vorkommen der Gingko biloba 701.
— Reiseberichte aus Japan 79.
— Mittheil. üb. d. japanesischen Obstbau 783.
Ambronn, Phloroglucin u. Xylophilin 171.
Ammon, G., s. Wollny.
D'Ancona, N. e Saccardo, P., J funghi inferiori nei loro rapporti colle malattie d'infezione e coll' igiene del Prof. C. von Nägeli 319.
Anders, J. M., On the transpiration of plants 400.
André, E., Sur deux Broméliacées grimpantes de la Nouv.-Grenade 270.
— Der Riesen-Weinstock v. Montécito 272.
Andrée, A., Ueber Ranunculus reptans 446.
Antoine, Eucalyptus-Arten 384.
— Pflanzen der Wiener Weltausstellung 15. 79. 160. 223. 319. 384. 445. 575. 703. 735.
— Fitzgerald's »Australian Orchids« 735.
— Australian Orchids 784.
Arcangeli, G., Sulla Fistulina hepatica Fr. 767.
— Sopra una nuova specie del gen. Medicago 336.
— Sul Trifolium obscurum Savi 112. 223.
Archer Briggs, T. R., Some notes on the Flora of the extreme South of Devon 735.
Archer, W., Recent observations on Botrydium granulatum 736.
Ardissone, Fr., Le floridee italiche descritte ed illustrate 480.
— Rodomelacee italiche 576.
Arnaud, Quelques observations sur le Gladiolus Guepini Koch 271.
Arnell, W., A proposal of phaenological observations on mosses 384. 768.
Arnold, F., Die Laubmoose des fränk. Jura 15. 48.
— Die Lichenen des fränkischen Jura 48.
— Lichenologische Ausflüge in Tirol 400.
Arthur, G. C., Contributions to the flora of Jowa 111.
Arvet-Touvet, C., Supplément à la Monographie des Pilosella et des Hieracium du Dauphiné 111.
Ascherson, P., Borneoholz 670.
— Ueber Franz Buchenau's Flora v. Bremen 333.
— Same von Cedron 634.
— Cicingheri 634.
— über Delpino's Rivista 708.
— Dianthus Gremblichii 635.
— Euchlaena luxurians 635.
— Floristisches 710.
— über Osk. Löw's Pflanzen der Mohave-Wüste 606.
— Die Verzweigungsverhältnisse der Morettia Philaeana 503.
— vertheilt (Schweinfurth's) Neurada-Früchte 648.
— Ophrys arachnitiformis 783.
— Orientalische Schismus-Formen 703.
— Typha minima oder Laxmanni? 735.
— Ueber eine chinesische Drogue (Waifa) 316.
— Wintervegetation infolge milder Temperatur 490.
Askenasy, Ueber Wachsthumsaxen der Zellen 124.
— Ueber eine neue Methode um die Vertheilung der Wachsthumsintensität an wachsenden gegliederten Pflanzentheilen zu beobachten 95. 446.
Babikof, Du développement d. Céphalodies sur les thallus du lichen Peltigera aphtosa 480.
— On Ranunculus tripartitus 159.
Babikof, Notes on Rubi 192. 222. 272. 400. 447. 496.
Bachy, s. Sargnon.
Bagnis, Mycologia Romana 447.
Baillon, s. Adansonia.
— Recherches nouvelles sur les Araliées et sur la famille des Ombellifères en général 576.
— Sur l'organisation et les affinités des Axinandra 30.
— Sur les côtes réceptaculaires du fruit des Bertolonia 31.
— Sur l'action du calice dans la défloraison 715.
— Sur les genres Eulobus, Cienkowskia et Dracontomelon 30.
— Sur les ovules des Cyrillées 715.
— Dictionnaire botanique 446.
— Préface d'un nouveau dictionnaire de botanique 144. 480.
— Essai sur les lois de l'entrainement dans les végétaux 575.
— Traité du développement de la fleur et du fruit 480.
— Sur la symmétrie florale du Lagoecia 31.
— Nouvelles observations sur les Mélastomacées 480.
— Nouvelles observations sur les Onagrariées 480.
— Sur la signification des diverses parties de l'ovule végétal et sur l'origine de celles de la graine 64. 575.
— Sur des racines à direction anormale 30.
— Encore sur le Reana luxurians 30.
— Sur le Zurloa 30.
Baker, J. G., On two new Genera of Amaryllidaceae from Cape 192. 222.
— A New Key to the Genera of Amarillidaceae 446.
— On the New Amaryllidaceae of the Welwitsch and Schweinfurth Expeditions 496.
— New Compositae from Monte Video 192.
— A Synopsis of the Species of Diaphoranthema 671.
— On the Rediscovery of the Genus Eustephia of Cavanilles 159.
— Two Ferns from Japan 14.
— List of Balansa's Ferns of Paraguay 735.
— An Enumeration and Classification of the species of Hippeastrum 192.
— Descriptions of new and little kown Liliaceae 767.
— Report on the Liliaceae, Iridaceae, Hypoxidaceae and Haemodoraceae. Welwitsch's Angolan Herb. 336.
Balfour, J. B., On some points in the Morphology of Halophila 735.
— Remarks on Morren's views of veg. digestion 352.
— Observations on the genus Pandanus 672.
— Notice of Plants in Dr. Shapter's Garden at Cobbam 352.
Ball, J., Spicilegium Florae Maroccanae 671.
— On some Questions of Botanical Nomenclature 14.
— On disputed Questions of Botanical Nomenclature 400.
Baranetzky, Die stärkeumbildenden Fermente in den Pflanzen 752.
— Influence de la lumière sur les plasmodia des Myxomycètes 352.
Barcena, Mariano, Noticia cientifica de una parte del Estado de Hidalgo 111.
Barthélemy, A., Observations au sujet du Mémoire de M. Merget sur les échanges gazeux entre les plantes et l'atmosphère et sur le rôle des stomates 702.

Barthélemy, A., Sur les réservoirs hydrophores des Dipsacus 783.
— Résultats de nouvelles expériences sur la respiration des plantes aquatiques submergées 64.
— Expérience sur la Séve descendante 15.
Bary, A. de, Azolla caroliniana 790.
— Ueber die von Farlow zuerst beschriebene Bildung beblätterter Sprosse an Farn-Prothallien 120.
— blaue Milch 790.
Batalin, A., Kleistogamische Blüthen bei Caryophylleen 192.
Bauke, H., Beiträge z. Keimungsgesch. der Schizaeaceen 320. 464.
Baumhauer, E. H. v., s. Archives.
Beccari, O., Malesia, raccolto di osservaz. bot. intorno alle piante dell' Arcipelago Indomalese, e Papuano 336.
— s. Zanardini.
Beck, G., Floristische Notizen aus Nieder-Oesterreich 400.
— Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von Scolopendrium vulgare 780.
— Vergleichende Anatomie der Samen von Vicia u. Ervum 442. 767.
Becke, F., Neue Fundorte aus der Flora Nieder-Oesterreichs 400.
Behrens, W. J., Beiträge zur Geschichte der Bestäubungstheorie 703.
— Cerastium tetrandrum Curt. nebst Bemerk. etc. 445.
— Anatomisch-physiolog. Untersuchungen der Blüthen-Nectarien 767.
Bentham, G., Handbook of the british Flora 671.
— and Müller, F. v., Flora Australiensis 400.
Bennett, A. W., On the structure and Affinities of Characeae 496.
— Conspectus Polygalarum Europaearum 671.
Berkeley, J., Enumeration of the Fungi coll. during the Arctic Expedition 671.
Berggren, s. Nordstedt.
Bernard, J., s. Livon.
Bernardin, L'Afrique centrale 111.
— Classification de 250 fécules 111.
Bert, P., Sur la région du spectre solaire indispensable à la vie végétale 799.
— Sur la cause intime des mouvements périodiques etc. 703.
Berthelot, Observations relat. à la Communication de M. Pasteur 702.
Bertoloni, G., Osservazioni posteriori intorno alla malattia del Falchetto del Gelso 767.
— s. Gibelli.
Beyer, R., Bemerk. gegen die Auffassung der Pelorien als Rückschlagsbildungen 711.
— Synanthien von Mandragora officinarum 713.
Binnedijk, Einige Buitenzorger Zierbäume 32.
Blanc, A., Notice sur les propriétés médicinales de la feuille de chou 703.
Blomberg, O. G., Bidrag till kännedom om de Skandinaviska lafvarnes utbredning 701.
Blomeyer, s. Wollny.
Böckeler, O., Diagnosen theils neuer, theils ungenüg. beschrieb. bekannter Cyperaceen 112. 160. 318. 352.
Böhm, J., Ueber die Zusammensetzung der in den Zellen und Gefässen des Holzes enth. Luft 446.
— Inaugurations-Rede 784.
— Warum steigt der Saft in den Bäumen? 191. 320. 352.
Böhm, J., Les causes de l'ascension de la séve 784.
— Ueber Stärkebildung in Chlorophyllkörnern bei Abschluss des Lichtes 699.
— s. Wollny.
Bohnensieg, G. C. W. et D. W. Burck, Repertorium annuum Literaturae botanicae periodicae 672. 704.
Bolle, C., Wink über den botan. Garten des kgl. Hauses zu Caserta, v. Dr. N. Terracino 447.
— Ueber Cinchona 668.
— Dem Andenken Linné's 112.
— Pinus Omorika 668.
— im Winter blühende Sträucher 493.
—, G. e De Thümen, F., Contribuzioni allo studio pei funghi del litorale con speciale riguardo a quelli che vegetano sulle piante utili 32. 336.
Bonnet, E., Etude sur le genre Deschampsia P. B. et sur quelques espèces franç. app. à ce genre 271.
— Note sur la découverte du Lycopodium Selago L., dans le dép. de Seine-et-Oise 270.
Borbás, Drei Arabis-Arten mit überhäng. Früchten in d. Fl. des ungar. Krongebietes 160.
— Excursion auf Arbe und Veglia 160.
— Untersuchungen über einheimische Arabis-Arten u. andere Cruciferen 719.
— Floristische Mittheilungen 719. 784.
— Vegetationsverhältnisse von Kalocsa Menyhardt's 416.
— Ueber Leucanthemum platilepis 703.
— Beiträge zur Flora der Marmaros 416.
— Phytographische Notizen 319.
Borzi, A., Studii sulla sessualita degli Ascomiceti 112. 223.
— Note alle morfologia e biologia delle Alghe Ficocromacee 700.
— Nachträge zur Morphologie u. Biologie der Nostochaceen 784.
Bossler, L., Flora der Gefässpflanzen in Elsass-Lothringen 206.
Bouché, C., Hyacinthus candicans 763.
— Fasciation von Lycium 763.
— Ravenea Hildebrandtii 699.
— Ueber Beschleunigung d. Samenreife u. Vermehr. d. Fruchtansatzes einjähr. Pflanzen 783.
— Trianaea bogotensis monöcisch 762.
— Blüthe v. Zwiebelgewächsen und Accommodation 763.
Boudeille, s. Debat.
Boudier, Note sur le Boletus reticulatus 76.
— De quelques nouvelles espèces de Champignons 544.
— Notice sur l'encre de Coprin 76.
— Description du Cortinarius arvinaceus 76.
Boulger, S., On the placenta of Primulaceae 736.
Boulay, N., Le Terrain houiller du nord de la France et ses végétaux fossiles 110.
Bullu, Note sur l'Arum muscivorum 78.
— Nouv. loc. du Carex Buxbaumii 782.
— Description de deux espèces nouv. de Corse 782.
— Rapport sur les Observ. de M. O. Debeaux au sujet des Erica vagans et E. decipiens St. Am. ainsi que sur un Essai de classif. nouv. des roses de M. Gandoger 782.
— Note sur les Graminées vivipares: Agrostis vulgaris etc. 781.
—, St. Lager, Morel, Sur le Genista horrida 783.
— L'écorce du Hoangnan 782.
— Sur les hybrides: Linaria ochroleuca, Echium Wierzbeckii 78.

Bullu, Localités nouvelles 78.
— Monstruosités 782.
— Nouvelles localités de l'Ophioglossum vulgatum 78.
—, Cusin, Sur les Rosa Vaillantiana et lugdunensis, sur le Lithospermum permixtum et ses var. 78.
—, Cusin, St. Lager, V. Morel, Sur les Ranunculus albicans et lugdunensis 782.
— Excursion à Tassin, Charbonnières et Marcy 781.
— Tulipa praecox des environs de Lyon toujours stérile 78.
— s. Morel.

Boussingault, Jos., Untersuchungen über die physik. Functionen der Blätter 576.
— Sur la composition du lait de l'arbre de la vache (Brosimum galactodendron) 703.

Brandgee, T. S., Flora of Southwestern Colorado 111.

Brandt, R., Reisebriefe aus Italien 112. 272.

Bras, A., Catalogue des plantes vasculaires du dép. de l'Aveyron 399.

Brassai, S., s. De Candolle.
Braun, A., Drehung der Wurzeln 639. 648. 655.
— Pinus Omorika 654.
— Ueber den Samen 464.
— Rinde des chilen. Seifenbaumes (Quillaja saponaria) 604.
— L. Rabenhorst, E. Stizenberger, Die Characeen Europa's in getrock. Exempl. 400.
Brefeld, Untersuch. der Spaltpilze, zunächst der Gattung Bacillus 517.
— Botanische Untersuchungen üb. Schimmelpilze 80.
Breitenlohner, s. Wollny.
Brimmer, C., s. Mutschler.
Briosi, G., Il marciume od il bruco dell'uva (Albinia wockiana) 144.
— Intorno al Mal di Gomma degli Agrumi 447.
— Ancora sul marciume dell'uva 191.

Brisout de Barneville, L., Quatrième note sur quelques plantes Phanérogames, trouv. aux environs de Saint-Germain-en-Laye 77.

Bronner, Ueber einige fossile Harze vom Libanon 700.

Bruhin, Th. A., Nachträge u. Berichtigungen zur »Vergleichenden Flora Wisconsins« 400.
Brutelette, de, Note sur l'Obione pedunculata Moq.-Td. 77.

Bubnoff, Ueber das Verhältniss des Stickstoffs zur Phosphorsäure in russischen Weizen- und Roggensorten 446.

Buchan, Low night temperatures in relation to slight inequalities of surface 352.
Bouché, Eigenthüml. Erscheinung an den reifen Samen der Lathraea clandestina 316.
uchenau, F., Zur Flora von Borkum 480.
— Flora von Bremen zum Gebrauch in Schulen und
—auf Excursionen 333.
Zur Flora v. Spieke-rooge 480.
— Bildungsabweich. der Blüthe von Tropaeolum
B majus 317. 480.
Buchenau White, S., Flora of Glen Tilt 672.
Buchinger, Note sur la découverte du Symphytum bulbosum 270.

Burck, W., s. Bohnensieg.

Caflisch, F., Excursions-Flora für das südöstl. Deutschland 272. 320.

Candolle, A. De, Feuillaison, défeuillaison, effeuillaison, 432; übers. von S. Brassai 720. 752.
— Sur un exemple de conservation remarq. de feuilles et de fruits verts dans de l'eau salée 783.
— Meliaceae (Fl. brasil.) 318.
— Monographiae Phanerogamarum 784.
— Sur l'existence de races physiologiques dans les espèces végétales à l'état spontané 160.
— Note sur les Smilacées 270.
— Alph. et Cas., Monographiae plantarum 671.
Canell, Moosflora Sibiriens 29.

Canestrini, G., Commemorazione del prof. comm. R. de Visiani, letta nell' aula della R. Univ. di Padova 432.

Cantab, B. A., s. Dowdeswell.
Cardonna, s. Coullu.

Carret, Nouv. loc. de l'Erica vagans dans le Lyonnais 782.
— Hybride des Orchis Simia et militaris 782.
Caruel, T., Della impollinazione nelle Asteree 112. 223.
— On the place of Characeae in the System 671.
— Sulla struttura fiorale e le affinità di varie fam. monocotiledoni 320.
— La morfologia vegetale 319.
— s. Nuovo giornale.
— Dichiarazione in replica all Dott. Bubani 700.
— Breve appendice alla memoria di Delpino (dottr. dicogam.) 700.

Caspary, Ueber preussische Trüffeln und Trüffelart. Pilze. 700.
Castracane, Considérations sur l'étude des Diatomées 271.
— Nuova forma della Melosira Borrerii 576.

Cattaneo, A., Sull' Acremonium vitis, nuovo fungo parassita dei vitigni 319.
— Contributo allo studio dei Miceti che nasiano sulle pianticelle di Riso 319.
— Due nuovi Miceti parassiti delle viti 319.
— Sui Microfiti che producono la malattia delle piante volg. conosciuta col nome di Nero, Fumago o Morfea 319.
— Sulla Sclerotium Oryzae, nuovo parassita vegetale 319.

Cauvet, D., Cours élémentaire de botanique 752.
— Note sur la constitution histologique de quelques Ipécacuanhas 270.
Čelakowsky, Zwei neue asiat. Pflanzenarten oder Rassen 700.
— Ueber die morpholog. Bedeut. der sogen. Sporensprösschen der Characeen 160. 191.
— Melilotus macrorrhizus 15.

Cell, Appareil pour expérimenter l'action de l'électricité sur les plantes vivantes 783.
Cesati, V., Passerini, G., e Gibelli, G., Compendio della flora italiana 319.
Chaboisseau, Note sur quelques ouvrages rares ou curieux rel. à la botanique 77.
Charnion, Ambrosia artemisiaefolia 782.
— Nouv. localité du Carex Buxbaumii 782.

Chastaingt, G., Tableau de la végétation des environs d'Aubin 271.
Chatelain, Sur le Carex fulva 78.
Church, H., Some Contributions to Plant-Chemistry 14.
Cienkowski, L., Zur Morphologie der Bakterien 15. 29.

Cienkowski, L., Zur Morphologie der Ulotricheen 110.
Claypole, E. W., On the occurrence of a Tree-like fossil plants, Glyptodendron, in the Upper Silurian (Clinton) Rocks of Ohio 447.
Cleve, P. T., and Möller, J. D., Diatoms 384.
Clos, D., De la part des stipules à l'inflorescence et dans la fleur 703.
— Anomalies végétales 336.
Cogniaux, A., Flora brasiliensis, Cucurbitaceae 688.
— Diagnoses de Cucurbitacées nouvelles et observations sur les espèces critiques 110.
Cohn, über Ampelopsis Veitchii 27.
— Beiträge zur Biologie der Pflanzen 32. 64. 153.
— Ueber vibrirende Fäden in den Drüsenhaaren von Dipsacus 122. 176.
— Kryptogamenflora von Schlesien; Algen von Dr. O. Kirchner 735 f.
— Fälle v. Blutvergift. nach Genuss v. Lupinenfutter (Güttlich) 173.
— Rivularia fluitans ad. int. 223.
Colyer, J. U. C., Notes on two spec. of insectivorous plants 351.
Contejean, Ch., La soude dans les végétaux 416.
Conwentz, H., Ueber ein tertiäres Vorkommen cypressenartiger Hölzer bei Calistoga in Californien 767.
— Cupressinoxylon taxodioides 320.
— Ueber aufgelöste u. durchwachsene Himbeerblüthen 702. 797.
— Ueber einen rothen Fingerhut mit pelorischen Endblüthen 701.
Cooke, Some allied species of Aecidiacei 544.
— North American Fungi 319.
— Ravenel's N. American Fungi 671. 768.
— New British Fungi 400. 671.
— Californian Fungi 768.
— On Chaetophoma 768.
— Extra-Europaean Fungi 768.
— and J. B. Ellis, New Jersey Fungi 768.
— Indian Fungi 400.
— Praecursor ad monographiam Hendersoniae 112. 223.
— et L. Quélet, Clavis synoptica Hymenomycetum Europaeorum 672. 704. 768.
— Liste complémentaire des espèces trouvées au Congrès d'Hereford 544.
— Pezizae at Inverleith House 352.
Corenwinder, B., Recherches sur la composition chimique et les fonctions des feuilles des végétaux 222. 703.
Cornu, Note sur l'Anthracnose et le Cladosporium viticolum 544.
— Note sur quelques plantes Cryptogames réc. aux env. de l'Isle-Adam 77.
— Importance de la paroi des cellules végétales dans les phénomènes de nutrition 703.
— Aucun mycelium n'intervient dans la formation et dans la destructure normale des renflements développés sur l'influence du Phylloxera 702.
— Note sur le Ptychogaster albus 76.
— Maladie des taches noires de l'Erable (Rhytisma acerinum) 702.
— Remarque sur quelques Saprolégniées nouvelles 270.
Coullu, Cardonna, V. Morel, Déformation et parasite du Senecio vulg., de la Capselle 782.
Crépin, F., Les études de M. Grand 'Eury sur la flore carbonifère 112. 271.
— s. Morren.
Crié, L, Revision de la flore des Malouines 767.
Cugini, G., Di alcune azioni fermentative a bassa temperatura. Esperienze del Prof. F. Selmi 319.
Cusin, Saint Lager, Sur les Tréfles de la section Chronosenium 78.
— Expériences de M. J. Pierre sur l'action nocive des fleurs de Colchique 782.
— V. Morel, Observations sur un Iris 783.
— Herborisation de Neyron à Miribel 78.
— Sur les espèces du genre Pêcher 781.
— Communication sur les Polygala du Planil 782.
— Note sur le Sagina subulata et un Polygala 782.
— Herborisation à Sathonay etc. 78.
— Florule adventice de la Tête-d'Or 78.
— Sur les Typha du Lyonnais 78.
— s. Boullu.
— s. Saint-Lager.
Czekanowski, s. Trautvetter.

Darwin, Fr., The contractile Filaments of Amanita muscaria and Dipsacus sylvestris 48. 159.
— Experiments on the nutrition of Drosera rotundifolia 671. 701.
— Sur la nutrition du Drosera rotundifolia 336. 720.
Davis, J. W. and Lees, F. A., Geology Physical Geography and Botany of West Yorkshire 496.
Debat, Sur les plantes carnivores 78.
— Recherches sur le développ. des filaments et des lamelles chez les feuilles des Barbula, des Pottia et des Polytrichacées 782.
— Evolution des organes appendiculaires chez les Fissidentiacées 781.
— Rapport sur le Supplément à la statist. botanique du Forez de M. A. Legrand 782.
— Analyse du Mém. de M. Duval-Jouve sur l'Histotaxie des feuilles des Graminées 78.
— Note sur quelques Mousses 781.
— Rapport sur les Musses envoyées par M. M. Boudeille et Payot 78.
— Note sur une forme nouvelle du Pottia latifolia 782.
— s. Morel.
Debeaux, O., s. Boullu.
Decaisne, J., Sur les caractères et les affinités des Oliniées 79. 316.
Dědeček, Ein kurzer Ausflug auf den Jeschken u. Mileschauer in Nordböhmen 735.
Delogne, C. H., Diatomées des envir. de Bruxelles 111.
Delpino, F., Difesa della dottrina dicogamica 700.
— Rivista Botanica 320. 708.
— s. Gibelli.
Del Ponte, J. B., Specimen Desmidiacearum subalpinarum 318.
Déséglise, A., Catalogue raisonné ou énumeration méthod. des espèces du genre Rosier four l'Europe, l'Asie et l'Afrique, specialement les rosiers de la France et de l'Angleterre 15.
— Florula Genevensis advena 352.
Detlefsen, E., Ueber Dickenwachsthum cylindrischer Organe 144.
Detmer, W., Physiol. Untersuchungen über den Keimungsprocess 702.
— Ueber die Aufnahme des Wassers seitens der Pflanzen 79.
— s. Wollny.

Dickie, G., Algae found during the Arctic Expedition 171.
Dickson, A., On the Structure of the Pitcher of Cephalotus follicularis 79.
Didrichsen, Keimung d. Cocosnuss 508.
Dippel, L., Einige Bemerkungen üb. die Gemengtheile des Chlorophylls 112.
— Die neuere Theorie über die feinere Structur der Zellhülle 703.
Dodel-Port, Tafeln zur Erläuter. beim botan. Unterricht 140.
— Anatom.-physiolog. Atlas der Botanik 415.
— Ueber Paarung von Schwärmsporen bei Enteromorpha clathrata Ag. forma fucicola Kg. 120.
Dowdeswell, G. F. and B. A. Cantab, On Atmospheric Bacteria 48.
Drude, O., Ueber die Anwend. analytischer Schlüssel u. die Anord. der Familien in den neueren deutschen Floren 701.
Drude, Ueber den Dimorphismus u. die Befruchtung der Blüthen v. Cardamine chenopodifolia 794.
— Ueber die Verwandtschaft u. systemat. Bedeut. von Ceroxylon Andicola 184.
— Die geograph. Verbreit. d. Palmen 144. 191.
— Ueber vergleich. phänolog. Beobachtungen im westl. Deutschland 791.
Dubrueil, E., s. Revue.
Duchartre, P., Note sur un fait de végétation du Lilium Neilgherrense 270.
Durand, Th., Note sur quelques plantes nouvelles ou rares pour la flora Liégeoise 112. 271.
Durieu de Maisonneuve, s. Godron.
Dutailly, G., Sur la fleur mâle des Corylus 715.
— Ascidies par monstruosité dans les Fraisiers 30.
— Observations organogéniques sur les infloresc. unilatérales des Legumineuses 15.
— Sur le Nuphar luteum 30.
— Sur la signification des cladodes du Ruscus aculeatus 715.
Duval-Jouve, J., Observations botaniques 699.
— s. Debat.

Ebeling, Ueber die Verbreitung der Pflanzen durch die Vogelwelt 351.
Ebermayer, E., Mittheil. üb. den Kohlensäuregehalt der Waldluft etc. 79.
— s. Wollny.
Eck, s. Müller 704.
Eggers, H. F. A. Baron, Reynosia Griseb., en hidtil ufuldständig kjendt slägt af Rhamnaceernes Familie 768.
— Rhizophora Mangle L. 768.
Eichler, A. W., Blüthendiagramme construirt u. erläutert 352.
Eidam, Culturversuche der Lupinensclerotien 174.
Elfving, F., Anteckningar om vegetationen kring floden Svir 445.
Ellis, J. B., s. Cooke.
Elmgren, S., Några observationer om blommornas sömn 445.
Emery, Influence de l'âge sur la composition des feuilles 77.
Engelhardt, H., Ueber die foss. Pflanzen des Süsswassersandsteins v. Tschernowitz 223.
— Beiträge zur Paläontologie der Tertiärformation Nordböhmens 351.
Engelmann, G., The Flowering of Agave Shawii 191.
Engelmann, G., A Synopsis of the American Firs (Abies Link) 191.
— The Species of Isoëtes of the Indian Territory 191.
— The American Junipers of the section Sabina 191.
— The Oaks of the United States 191.
Engler, A., Vergl. Untersuch. über die morpholog. Verhältnisse d. Araceae 223.
— Araceae 445. 784.
Ercolani, G. B., Metamorfosi delle piante 318.
Eriksson, J., Om några växtfysiol. försöksstationer och om frökontrollanst alter jemte några ord om parasits vampar 336.
Ernst, A., Simblum pilidiatum 400.
— Vàrgas considerado como botanico 144.
— Estudios sobre la flora y fauna de Venezuela 144.
— Estudios sobre las deformaciones etc., del árbol de café en Venezuela 271.
— Studien über die Deformation, Krankh. u. Feinde des Kaffeebaumes 699.
Ettingshausen, C. Frh. v., Ueber die Ergebnisse seiner phylogenet. Untersuch. an den Lagerstätten foss. Pflanzen in Oesterreich 141.
— Beiträge zur Erforschung d. Phylogenie der Pflanzenarten 720.
— Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora von Parschlug in Steiermark 720.
Ewart, J. Cossar, On the Life History of Bacillus anthracis 272.

Faivre, R., Recherches sur la structure, le mode de formation, et sur quelques points rel. aux fonctions des urnes chez le Nepenthes destillatoria 720.
Falkenberg, P., Ueb. Discosporangium, ein neues Phaeosporeengenus 720.
Farlow, W. G., List of Fungi found in the Vicinity of Boston 190.
— On the synonymy of some species of Uredineae 191.
Fautrat, Influence du sol et des forêts sur le climat. Tempér. des couches d'air audessus du massif; consequences au point de vue de la végétation. Effets des courants provenant des différences de température sous bois et hors bois 64.
Feistmantel, O., Notes on fossil floras in India 336.
— Jurassic (Liassic) Flora of the Rajmahal-Group, in the Rajmahal-Hills 336.
Ferchl, Flora v. Reichenhall 79.
Field, H. and Semple, R. H., Memoirs of the Botanic Garden at Chelsea 783.
Fintelmann, H., Beobachtungen über die Abweichungen in dem Beginn d. Blüthezeit der Obstsorten in d. Baumschule zu Eldena 699.
Fischer v. Waldheim, A., Les Ustilaginées, esq. monographique 190.
— Les Ustilaginées et leurs plantes nourricières 15. 223.
— Berichtigung hierzu 14.
— Ustilago Thümenii n. sp. 319.
Fittbogen, s. Wollny.
Fitz, A., Ueber Schizomyceten-Gährungen 144.
— Ueber Spaltpilzgährungen 799.
Fitzgerald, s. Antoine.
Flahault, Ch., Sur le talon de la tigelle de quelques Dicotylédones 270.
— Recherches sur l'Acroissement terminal de la Racine chez les Phanérogames 702. 784.
Flögel, Durchschnittspräparate v. der Aehre v. Secale u. d. Vegp. v. Humulus 764.

Flögel, Osmiumsäure-Präparate 766.
Flora brasiliensis 77.
Flückiger, F. A., Otto Brunfels, Fragment zur Geschichte der Botanik u. Pharmacie 446.
Focke, W. O., On some hybride Brambles 14.
— Ein Fall von Unwirksamkeit des eigenen Blüthenstaubes 735.
Förster, Flora excursoria des Reg.-Bez. Aachen 703.
Fournier, E., Sur les Arundinacées du Mexique 270.
— Sur la distribution géographique des Graminées mexicaines 464.
Franchet, A., Sur une nouvelle espèce de Sheareria 671.
— Etudes sur les Verbascum de la France et de l'Europe centrale 111.
— et L. Savatier, Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium 443.
Frank, A. B., Die natürliche wagerechte Richtung v. Pflanzentheilen etc. 704.
Freda, P., Sulle colorazioni dei Fiori d'Hydrangea hortensia 416.
— Ricerche e considerazioni sulla natura glucosidica del Tannino naturale delle Noci di Galla etc. 416.
— Su di un' esperienza di C. F. Schönbein sulla formazione del nitrito ammonico mediante l'acqua e l'aria coll' acuto del calore 416.
Freyhold, E. v., Ophrys mit accessorischem Stamen 669.
— Ueber Blütenbau und Verstäubungsfolge bei Tropaeolum pentaphyllum 223.
— Monstrositäten v. Cypripedium venustum 614.
— Synanthie v. pelorienart. Habitus bei Linaria maroccana 615.
Freyn, J., Die Flora v. Süd-Istrien 400.
— Muscaria Weissii 223.
— Ueber Ornithogalum Visianianum 575.
— Verbascum tomentosum 15.
Frickinger, C., Epiphyllum truncatum 720.
Fries, Th. M., Polyblastiae Scandinavicae 156.
Fristedt, R. F., Joannis Franckenii Botanologia nunc primum edita etc. 156.
Fuckel, L., Symbolae mycologicae 351.

Gacogne, Excursion à Pariset 78.
Gaerdt, H., Beiträge zu dem Treiben der früh blühenden Hyacinthen etc. 699.
Gandoger, M., Essai sur une nouv. classification des Roses de l'Europe etc. 111.
— Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes 701. 767.
— s. Boullu.
Gautier, A., Sur une maladie non encore décrite des vins du midi de la France 445.
Garcke, A., Flora von Deutschland 318.
Gayon, Sur l'inversion et sur la fermentation alcool. du sucre de canne par les moisissures 112.
— s. Trécul.
Geheeb, Mitth. üb. Moose 29.
Geyler, H. T., Ueber fossile Pflanzen von Borneo 719.
— Ueber einige paläontologische Fragen, insbes. über die Juraformation Nordostasiens 735.
Girandias, L., Enumération des plantes phanerogames et des Fougères observées dans le canton de Limogne 112.
Gibelli, G., Due parole dirette ai chiarissimi profess. F. Delpino e G. Bertoloni 320.
Gibelli, G., s. Cesati.
Giersberg, Fr., Krankheiten der landwirthsch. Culturpflanzen 798.
Gilles, M., Exper. Untersuch. über Sitz und Verbreit. des Bildungssaftes u. seinen Einfl. auf das Dickenw. der Dicotylen 191.
Gillot, X., Note sur une Orobanche récoltée à Tenay (Ain) sur le Cirsium bulbosum 782.
— Note sur le Geum intermedium 782.
— s. Lucand.
Glas, C., Geschichte d. k. Societ. der Wissensch. zu Upsala 156.
Glaziou, A., s. Warming.
Gobi, Chr., Die Algenflora des Weissen Meeres u. die demselben zunächst lieg. Theile des Nördl. Eismeeres 767.
— Ueber eine die Erscheinung der »Wasserblüthe« im Meerwasser hervorruf. Rivularia 319.
— Nachtrag zu der Erscheinung der Wasserblüthe im Meereswasser 336.
Godron, A., Un nouveau chapitre ajouté à l'hist. des Aegilops hybrides 77.
— Des cultures d'Aegilops speltaeformis, faites par Durieu de Maisonneuve, et de leurs résultats 480.
— Examen des feuilles cotylédonaires des Erodium 15.
— Herborisations autour de Lorient, de Port-Louis et à l'île de Groix 352.
— Notice sur les collections bot. du Musée d'hist. nat. de la Fac. des sc. de Nancy 271.
— De l'Hybridation dans le genre Papaver 720. 729.
— Nouvelles observations sur les Primula de la section Primulastrum 480.
— Etudes sur les prolifications 480.
— Observations sur un genre partic. de prolifications médianes des fleurs 270.
Göppert, Ueber die wiss. Bedeut. der Breslauer Ausstellung 783.
— Alter v. Cypressen 28.
— Ueber eine Eiche des Peisterwitzer Oderwaldes 27.
— Ueber die Ilices unserer Gärten 447.
— Luftwurzeln bei Pappeln und Linden 27.
— Kurze Mittheilungen 160.
— Mittheilungen über den schwarzen Brenner u. den Grind der Reben 767.
Gonnermann et Rabenhorst, Mycologia europaea 640.
Graf, F., s. Seboth.
Grandeau, L., De l'influence de l'électricité atmosphér. sur la végétation 702.
Grand-Eury, Flore carbonifère du dép. de la Loire 110.
— s. Crépin.
Gravet, Moose Belgiens 29.
Gravis, A., Notice sur quelques faits tératologiques 352.
Gray, Asa, Darwiniana 111.
— Forest Geography and Archaeology 783.
— Synoptical Flora of North America 448. 496.
Gremblich, J., Dianthus-bastard 635.
— Ein neuer Senecio aus der Verwandtschaft des S. lyratifolius 79.
Gremli, A., Excursionsflora für die Schweiz 446.
Grenier, Sur les Plantes insectivores 78.
— Plantes des environs de Tenay 782.
Griesebach, A., Der Dimorphismus der Fortpflanzungsorgane v. Cardamine chenopodifolia Pers. 723.
— La végétation du globe. Traduit de l'Allemand par P. de Tchihatchef 64.

Grimm, J., Mikrophotographien nach botan. Präparaten v. de Bary 784.
Grönlund, Ch., Lichener, samlede i Grönland af Prof. F. **Johnstrup** 768.
Gruber, s. Musculus.
Güttlich, s. **Cohn**.
Guichard, Loc. nouv. de Jasione montana etc. 783.
— Salix alba monstruosa 782.
— Seligeria pusilla à St. Romain-au M. d'Or; Myosurus minimus à Sathonay 782.
— Procédé d'empreinte pour reproduire les plantes 782.
— Excursion à Tassin 78.
—, **Saint-Lager**, Sur Impatiens nolitangere et le Gagea saxatilis 78.
Guillaud, Sur le Corallorhiza du Colombier du Bugey 78.
— Recherches sur l'anatomie comp. et le développement des tissus de la tige des Monocotyledones 416. 720.
— s. **Morel**.
Guinard, E., Diatomées 15.
Gunning, Sur l'anaérobiose des microorganismes 576.

Haas, B., Studien über das Reifen der Trauben 576.
Haberlandt, G., Vorläufige Mittheilung über das Vorkommen v. Bastbündeln in der Epidermis 352.
— F., Ueber die Kohärescenzverhältnisse verschied. Bodenarten 79.
— Ueber den Einfluss des Frostes auf gequollene Leinsamen etc. 446.
— Der allgemeine landwirthschaftliche Pflanzenbau 735.
— Die Sojabohne 191.
— s. **Wollny**.
Hackel, Ein Gras mit mehrgestaltig. Deckspelze 15.
— Festuca austriaca 784.
— Die Lebenserscheinungen unserer Gräser 672.
Häckel, Zwei kritische griechische Gräser 445.
Hänlein, H., Ueber den Bau u. die Entwickel. der Samenschale von Cuscuta europaea 702.
— s. **Nobbe**.
Hässelbarth, P., Ueber die für Gerstenpflanzen geeignete Verbindungsform des Stickstoffs 446.
Hallier, E., Koch's Taschenbuch der deutschen u. schweizer Flora 288. 320. 729. 743.
— Die Plastiden der niederen Pflanzen, ihre selbständ. Entwickel., ihr Eindringen etc. 320.
Hamm, W. v., Der Fieberheilbaum od. Blaugummibaum (Eucalyptus globulus) 783
Hampe, E., s. **Warming**.
Hanamann, J., Resultate mehrjähr. Veg.-Versuche der f. Schwarzenbergischen Versuchsstation zu Lobositz 701.
Hance, H. F., On Aristolochia longifolia 735.
— On some New Malayan Corylaceae 496.
— Two new species of Lysimachia 14.
— On Lysimachia cuspidata Bl. and L. cuspidata Klatt. 671.
— On a New Indian Oak, with Remarks on two other Species 767.
— Note on the genus Pygeum 192. 222.
— Novae generis Shoreae species duae 736.
— Spicilegia Florae Sinensis 79. 272. 671.
Hanstein, Botanische Abhandlungen 784.
— **Christian Gottfried Ehrenberg**. Ein Tagewerk auf dem Felde der Naturforsch. des 19. Jahrhunderts 544.
Hartig, Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen 320.
— Ueber Fäulniss des Holzes 106.
— Ueber krebsartige Krankheiten der Rothbuche 138.
— Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelhölzer u. d. Eiche in forstl., botan. und chem. Richtung 702.
Hartog, M. M., On the Floral Structure and Affinities of Sapotaceae 192. 222.
— Morphological Notes on certain species of Thunbergia 671.
Haskarl, Ueber Cultur von Cinchonaceen auf Java 794.
Hauck, Adriatische Algen 223. 319. 575. 735.
— Notiz über Rhizophydium Dicksonii 735.
Haugk, Adriatische Algen 445.
Havenstein, Mittheil. von dem Versuchsfelde der Akademie Poppelsdorf 271.
— Studien üb. d. Verhalten des natürl. Bodens und der in ihm wurzelnden Pflanzen gegen Wasser 271.
Haynald, L., De distributione geographica Castaneae in Hungaria 700.
— Anfrage wegen des spont. Vorkommens von Syringa persica 752.
— Denkrede auf P. Parlatore 720.
Hazslinszky, Belonia herculana 400.
— Geaster orientalis 400.
— **Frigyes**, Magyarhon Myxogasterei 238.
Heckel, E., Des relations que présentent les phénomènes de mouvement propres aux org. reproduct. de qu. phanérogames, avec la fécondation croisée et la fécond. directe 799.
— De l'influence des acides-salicylique, thymique, et de quelques essences sur la germination 783.
Hedde, Sur le Pyrola umbellata 78.
—, **Morel** etc., Maladie des arbres des promenades publiques 78.
Heer, O., Ist ein specifischer Unterschied zwischen Populus euphratica Oliv. u. P. mutabilis Heer 190.
Hegelmaier, F., Vergleichende Untersuchungen über Entwickelung dikotyledoner Keime 736.
— Flora brasiliensis: Lemnaceae 445.
— Ueber Rostpilze der Euphorbia-Arten 700.
Heinrich, s. **Wollny**.
Heinricher, E., Ueber Adventivknospen an der Wedelspreite 516.
Heldreich, Ueber die Pflanzen der attischen Ebene 140.
— Neue Pflanzenarten von den jonischen Inseln 160.
— Silene Ungeri 79.
Hemsley, W. B., Diagnoses plantarum novarum vel minus cognitarum mexicanarum et centrali-americanarum 671. 703.
Herder, de, Observations sur les époques de développ. des plantes cult. en pleine terre dans le jard. bot. imp. et des pl. indig. d. envir. de St. Pétersbourg 336.
Hervier-Basson, Nouv. loc. de Mentha subcordata et palatina 781.
Hiern, W. P., On a new species of Gardenia 272.
— On a Question of Botanical Nomenclature 192. 222.
— s. **Warming**.
Hieronymus, G., Ueber Lilaea subulata 495. 500.
— s. **Krempelhuber** 799.
Hilburg, C., s. **Hildebrand**.
Hildebrand, F., C. Hilburg's Dissertation über d. Bau u. d. Function d. Nebenblätter 351.
Hildebrandt, J. M., 2. Reise nach Ost-Afrika 699.
— Pflanzen aus Ost-Afrika 557.

Hildebrandt, J.M., Das Pfeilgift der Ost-Afrikaner 559.
— Ueber Drachenblut 571.
— v. Vatke.
Hilger, A., Die Mineralbestandtheile d. Meerrettig-Wurzel 702.
Hinterhuber, Ueber Typha minima 735.
Hochstetter, Ueber die insectenfressenden Pflanzen 700.
Höhnel, Fr. R. v., Ueber den Ablösungsvorgang der Zweige einiger Holzgewächse 703.
— Ueber die Cuticula 223. 319.
— Ueber Kork und verkorkte Gewebe überhaupt 126.
— Vorkommen coagul. Milchsaftes 79.
— Ueber d. Gang d. Wassergehaltes u. d. Transpiration bei der Entwickelung des Blattes 319.
Hoffmeister, W., s. Mutschler.
Hogg, R., Herefordshire Pomona 783.
Holle, Pomaceenfrucht 795.
Holmes, E. M., The Cryptogamic Flora of Kent 160. 272. 496. 767.
Holtz, L., Zur Flora Süd-Russlands etc. 318.
Holuby, J. L., Die Beckower Hügel 384.
— Cannabis sativa monoica 784.
— Mycologische Notizen 445. 672.
— Ueber einige aus dem südl. Trenthiner Comitat verschwindende Pflanzenarten 318.
Hooker, Icones plantarum 574.
— Flora of British India 671.
Howse, Liste des Hyménomycètes des environs de Londres 544.
Hugo, L., Diagramme de la longueur des feuilles d'un tige de Ficus elastica 720.
Hunter, R., Bermudia Ferns 14.
Husnot, Moose Frankreichs 29.
— s. Revue.
Husson, Sur une maladie de la vigne 702.

Jacquart, R. P., Sur les Polypodium serratum et cambricum 781.
Jäger, Deutsche Bäume und Wälder 384.
— Genera et species muscorum 29. 336.
Jahn, C., Seltneres aus der Berliner Flora 711.
Janczewski, E. de, Sur la structure des tubes cribreux 702.
— Note sur le développement du cystocarpe dans les Floridées 319.
— Observations sur l'accroissement du thalle des Phéosporées 352.
— Recherches sur le développement du bourgeon dans les Prêles 319.
— et Rostafinski, Note sur le prothalle de l'Hymenophyllum tunbridgense 352.
Janka, V. v., Centaurea Sadleriana 575.
— Botanische Ausflüge in der Türkei 798.
Jessen, Keimung der Cocosnuss 508.
— Excursionsflora von Deutschland 652.
— Pflanzensystem auf morphol. Principien 488.
— Apparat, Reagentien staubfrei zu halten 652.
Johnstrup, F., s. Grönlund.
Jouan, H., Les plantes industrielles de l'Océanie 319.
— Les plantes alimentaires de l'Océanie 352.
Irmisch, Th., Einige Bemerkungen über Neottia nidus avis u. einige andere Orchideen 480.
Just, L., Ueber die Einwirkung höherer Temp. auf die Erhaltung der Keimfähigkeit d. Samen 64. 153.
— Botanischer Jahresbericht 32. 319.
Kamieński, Fr., Vergleichende Anatomie der Primulaceen 496.
Kanitz, A., Priscorum botanicorum epistolae ineditae 317.
Karsten, P. A., Symbolae ad Mycologiam Fennicam 445.
— Observationes mycologicae 445.
Keller, J. B., Einiges über Rosen 445.
— Herbarium Rosarum austriacarum 445.
— Eine vorläufige Bemerkung aus der Mai-Flora Oesterreich-Ungarns 415.
Kempf, Zur Flora von Steiermark u. Kärnten 784.
— Zur Flora von Wien 15.
Kerner, A., Monographia Pulmonariarum 191.
— Vegetationsverhältnisse 15. 79. 160. 319. 384.
Kessler, H. F., Die Lebensgeschichte der auf Ulmus campestris L. vorkommenden Aphiden-Arten u. die Entstehung der pp. Missbildungen 447.
Kjellman, J. R., Bidrag till kännedomen af kariska hafvets Algvegetation 15.
— Ueber die Algenvegetation des Murman'schen Meeres von Nowaja Semlja u. Wajgatsch 15. 156.
— Om Spetsbergens Marina klorofyllförande Thallophyter 15.
King, G., On the source of the winged Cardamom of Nepal 671.
Kirchner, Periodicität des Längenwachsthums oberirdischer Axen 28.
— s. Cohn.
Klatt, F. W., Die Gnaphalien Amerika's 160. 318.
— Ueber die neuen Compositen des Herbarium Schlagintweit 432.
Kleemann, M., Ein mittelniederdeutsches Pflanzenglossar 144.
Klinggräff, Carex panicea u. hirta f. refracta 703.
— Zur Pflanzengeographie des nördlichen und arkt. Europa's 416.
Knapp, J. A., Baron Ferdinand v. Müller; eine biogr. Skizze 77.
Kny, Methoden zur Messung d. Tiefe bis zu welcher Lichtstrahlen in das Meerwasser eindringen 302. 314.
— Scheitelwachsthum v. Hippuris vulg. L. u. Elodea canadensis (L. C. Rich. u. Michaux) 760.
— Knöllchenbildung an Wurzeln 708.
Koch, Untersuchungen über Bacterien 64.
— Zweige mit Zapfen der Abies Douglasii 619.
— Pinus Omorika 669.
— Fichte mit Tochterbäumchen 670.
— W. D. J., s. Hallier.
— s. Münter.
Kochler, A., Practical Botany, structural and systematic 111.
Köhne, E., Genus-recht d. Gattung Peplis 656. 664.
— A., Lythraceae 77.
Kolderuo Rosenvinge, Sphaerokrystaller hos Mesembryanthemum 768.
Koschewinkoff, A., Zur Entwickelungsgeschichte der Araceen-Blüthe 700.
Krauch, C., Beiträge zur Kenntniss der ungeformten Fermente im Pflanzenreich 702.
Kraus, C., Zur Frage d. Kohlensäurequellen chlorophyllgrüner Pflanzen 144.
— Ueber einige Beziehungen des Lichts zur Form- u. Stoffbildung der Pflanzen 318. 352.
— Ueber die Moleculareonstitution der Protoplasmen etc. 15.

Kraus, C., Ursachen der Richtung wachsender Laubsprosse 671.
— Beiträge zu den Principien der mechanischen Wachsthumstheorie 80.
— s. Wollny.
Krempelhuber, A. v., Die Flechtengatt. Ascidium Fée 79.
— Lichenes, coll. in republ. Argentina a Doctt. Lorentz et Hieronymus 767. 784. 799.
Kreussler, U., Beobachtungen über das Wachsthum der Maispflanze 701.
Kreuzpointner, J. B., Notizen zur Flora Münchens 352.
Kriechbaumer, Ueber die Nematusgallen an Weidenblättern 32.
Krone, H., s. Kurtz.
Kubin, E. und J. F. Müller, Entwicklungsvorgänge bei Pistia Stratiotes u. Vallisneria spiralis 784.
Kühn, Phoma Hennebergii 144.
— s. Wollny.
Kunkel, A., Ueber electromotor. Wirkungen an verletzten lebenden Pflanzentheilen 144.
Kunszt, J., Im Octob. zum zweiten Male blühende Pfl. in der Umgeb. v. Losonc 798.
— Flora des oberen Theiles des Neograder Comitates 190. 317 f.
Kuntze, O., Cinchona-Arten 446. 639. 668. 685.
Kurtz, F., Flora der Aucklandsinseln u. H. Krone's Herbar. 714.
Kurz, S., Forest Flora of British Burma 670.

Laboratorien der k. k. chem -physiol. Versuchs-Station für Wein- u. Obstbau zu Klosterneuburg bei Wien 576.
Lacroix, L'Elodea canadensis dans la Bresse 78.
— Excursion au Reculet 78.
Laguna, M., Coniferas y Amentaceas Españolas 317.
Lanessan, J. L. de, Sur la structure et le développement des Pareira-brava vrai et faux 30.
— Observ. sur le développement des feuilles 15.
— Sur une formation particulaire de phellogène et de liège 31.
— Observations sur la structure et le développement des canaux à Kino dans le Pterocarpus Maroupium Roxb. et le Butea frondosa Roxb. 31.
— Obs. organogéniques et histogén. sur les appendices foliaires des Rubiacées 15.
— Sur la structure des graines du Trigonella foenum graecum et la présence d'un albumen dans ces graines 31.
Lang, C., Ueber Wärmecapacität der Bodenconstituenten 79.
— s. Wollny.
Lange, J., Diagnoses plantarum peninsulae Ibericae novarum, a var. collect. rec. tempore lectarum 768.
— s. Willkomm.
— W., Ueber die Natur der in den Pflanzen vorkommenden Siliciumverbindungen 576.
Lankester, E. R., Recent Researches on Bacteria 736.
Lanzi, M., Diatomee raccolte in Ostia 576.
— Ueber Malaria 636.
Laskovsky, N., s. Sabanin.
Lauche, W., Cultur d. europ. Erd-Orchideen 783.
— Pflanzen von Seehausen 651.
Lavallée, A., Arboretum Segrezianum 399.
Lebour, G. A., Illustrations of Fossil Plants, being an Autotype Reproduction of Selected Drawings 416.
— Catalogue of Hutton Coll. of Fossil Plants 416.
Leclerc, A., Nouveau eudiomètre destiné à l'analyse des gaz dégagés par les racines des vegétaux 702.
Lecoyer, C., Etude morphologique sur les Thalictrum 352.
Leefe, J. E., On Salix Trevirani 159.
Lees, F. A., s. Davis.
Lefèvre, L. V., Examen de l'essai sur les Rubus normands de M. Malbranche suivi de la liste 270.
Legnard, A., Note sur les Gagea saxatilis et bohemica 782.
Legrand, M. A., 782.
Leimbach, G., Bitte um Orchideen 368.
Leitgeb, H., Die Nostoccolonien im Thallus der Anthoceroteen 464.
— Zur Embryologie der Farne 313. 447.
Lesquereux, L., Report on the fossil plants of the auriferous gravel deposits of the Sierra Nevada 700.
Liebe, Th., Grundzüge der Pflanzen-Anatomie u. Physiologie 576.
Liebenberg, v., s. Wollny.
Liebscher, G., Ueber die Ursachen der Rübenmüdigkeit 445.
Lindberg, S. O., Om Dichodontium 701.
— Grimmia trichophylla Grev. ändtligen urskild såsam skandinavisk 160.
— Hepaticologiens Utveckling från äldsta tider till och med Linné 399.
— Monographia Metzgeriae 445.
— Riccia bicarinata u. Cinclidium latifolium 29.
Lindemuth, H., Pfropfhybriden zwischen verschiedenen Kartoffelsorten 238. 268.
— veget. Bastarderzeug. durch Impfung 268.
— Kartoffelpflanze mit normal hellgrünen Trieben 270.
Lindsay, Recent Contributions to the Flora of Island 352.
Linnes, Nouv. loc. des Astragalus austr. et alopecuroides 781.
Lister, J., On the nature of Fermentation 272.
Livon, Ch. et J. Bernard, De l'influence des feuilles sur la production du sucre dans les betteraves 702.
Loche, A., Note sur un fait anormal de fructification chez quelques Balsaminées 76.
Löw, F., Ueber Gallmücken 400.
— E., Bemerk. über Lanzi's Malaria-Untersuchungen 636.
Loew, O., Kann das Rubidium die physiol. Function des Kaliums in der Pflanzenzelle übernehmen 446.
— s. Ascherson.
Lojacono, M., Sulla Vasconcellea monoica 318.
Lorentz, s. Krempelhuber 799.
Lucand et Gillot, Note sur les Champignons récoltés aux environs d'Autun 544.
Lübstorf, W., Beiträge zur Pilzkunde von Mecklenburg 700.
Lürssen, Ch., Medicinisch-pharmaceut. Botanik 48. 222. 400. 672. 720.
Lundström, A. N., Kritische Bemerk. über die Weiden Nowaja Semlja's 158.

Macchiati, L., Notizie utili sugli alberi e sugli arbusti della Sardegna 318.
MacNab, W. R., Botany, Outlines of Morphology and Physiology 416.
— Experiments on the movements of water in plants 416.
— Open air vegetation at the royal Botanic Garden 352.
Magnin, Analyse des notes de M. de Seynes sur les Agaricus craterellus et cepaestipes 78.
— Nouv loc. des Artemisia virgata et Chlorocrepis staticifolia 781.
— Les bactéries 70.
— Nouv. loc. du Barbula membranifolia, Lichens etc. 782.
— Herborisation à Charbonnières 78.
— Note sur un Coprin dével. sur un malade 783.
— Note sur l'habitat anormal d'un Coprin 544.
— Végétation du rebord méridional du plateau de la Dombes 78.
— Note sur une nouvelle espèce du genre Orbicula Cooke 76.
— Sur les monstruosetés florales des Saules et en particulier sur le S. cinerea à Chatons monoiques 783.
— Sur les pycnides du Sphaerotheca des Cucurbitacées 76. 781.
— Etude sur les Lichens de la vallée de l'Ubaye 78.
— s. **Saint-Lager**.
Magnus, Alge auf Warmhauspflanzen (Protococcus caldariorum) 487.
— Adventivknospen 765.
— Milbengalle von Clematis Flammula 650.
— Eine monströse Blüthe von Cypripedium barbatum 573.
— bezügl. Dermatogen, Periblem u. Plerom 765.
— Doppelblüthen von Digitalis 618.
— Richtung d. Blätter v. Eucalyptus 708.
— Najasblüthe 506.
— zweizähl. Orchideenblüthen 582.
— Flögel's Osmiumsäure-Präparate 764.
— von W. Voss aus Laibach gesandte Pilze 635.
— Puccinia Malvacearum 427. 636.
— Die Entwicklung der Puccinia auf Carex limosa 118.
— der complicirte Bau der Quillaja-Rinde 606.
— Rostpilze auf Wolfsmilch 635.
— Urocystis Ulii 119.
— bezügl. Zelltheilung 766.
Malbranche, s. **Lefèvre**.
Malinvaud, E., Note sur quelques Menthes à inflor. monstrueuse ou anomale 271.
— Sur quelques Menthes rares ou nouv. pour la Flore française 270.
Mangadotti, A., Sopra la distribuzione geograf. delle faune e delle flore 318.
Marchal, E., Hederaceae (Fl. brasil.) 318.
Mariano de la Paz Graells, Les Spartes, les Joncs, les Palmiers et les Pites 111.
Martens, G. v., Die Tange der Preussischen Expedition nach Ost-Asien 528.
Martins, Ch., Sur l'origine paléontolog. des arbres, arbustes et arbrisseaux indigènes du midi de la France sensibles etc. 447.
Masters, M. T., Side lights on the Structure of Composites 159.
— On some points in the Morphology of the Primulaceae 144.
Mathews, Wm., Bot. nomenclature 671.
Maw, A, Six Weeks' Botanical tour in the Levant 352.
Mayer, A., Ueber d. Sauerstoffausscheid. einiger Crassulaceen 160.
— s. **Wollny**.
Mazé, H. et **Schramm**, A., Essai de classif. des algues de la Guadeloupe 703.
Meehan, T., The native Flowers and Ferns of the United States 671.
Ménier et **Viaud-Grand-Marais**, Matthiola oyensis sp. nov. 270.
Menyharth, Melilotus macrorrhizus 160.
Merget, Des fonctions des feuilles dans le phénomène des échanges gazeux entre les plantes et l'atmosphère. Du rôle des stomates dans les fonctions des feuilles 480. 703.
— s. **Barthélemy**.
Micheli, M., Revue des principales publications de physiol. végétale 432.
Miers, J., On the Apocynaceae of S. America 496.
— On the Schoepfieae and Cervantesieae, distinct tribes of the Styraceae 672.
Mika, Ueber Sphaerokrystalle in d. Epidermis von Capsella bursa pastoris 96.
— Die gegenw. herrschende Krankheit des Liebesapfels (Lycopersicum escul.) 752.
Mikosch, Antherenbewegung v. Bulbocodium vernum 445.
— Untersuchungen über die Entstehung der Chlorophyllkörner 516. 767.
Milford, F., Macrozamia spiralis 351.
Millardet, Sur les altérations que le Phylloxera détermine sur les racines de la vigne 703.
— Théorie nouvelle des altérations que le Phylloxera détermine sur les raeines de la vigne européenne 702.
Minks, A., Das Microgonidium 431. 445. 464. 576. 671.
Möller, J. D., s. **Cleve**.
Moll, J. W., Recherches sur l'origine du carbone des plantes 64.
— Ueber die Herkunft des Kohlenstoffs der Pflanzen 144.
Moore, S. M., Alabastra diversa 400.
— Further Note on Coinochlamys 400.
Morel, V., Sur l'Agaricus glandulosus 781.
— **Guillaud**, **Debat**, Discussion sur la Note de Bullu 78.
— Crataegus oxyacantha à fruits rouges 782.
— Cystopus de l'Hutschinsia alpina 783.
— Erica vagans et E. decipiens 782.
—, **Saint-Lager**, **Boullu**, Indications de localités nouvelles 78.
— Variations de l'Orchis papilionacea 78.
— Sur le Persica laevis 782.
— Causes de la virescence, expér. sur un Rosier 78.
— Hypertrophie florale chez le Senecio vulgaris 782.
— Plantes silicicoles des plâtras Coignet 78.
— Torsion vésiculeuse observée sur le Valeriana dioica 782.
— s. **Boullu**, **Cusin**, **Hedde**, **Saint-Lager**, **Sargnon**.
Mori, Sulla struttura del fusto del Erythrina crista galli 112. 223.
Moritz, J., Trockengewichtszunahme bei d. Zuckerrübe in verschiedenen Wachsthums-Perioden 701.
Morizot, Note relative à la possibilité du greffage de la vigne sur les espèces des genres Ampelopsis et Cissus 702.

Morogues, Observations sur les Chênes 111.
Morren, Crépin et Gilkinet, Rapports sur le mémoire de concours concernant les Laminariacèes 352.
— s. Actes du Congres d. Bot. — s. Balfour.
Mouillefert, P., Plantes rares de la région de Paris relat. communes sur les domaines de l'école de Grignon 270.
Moyle-Rogers, W., Notes on some South-East Devon Plants 79.
Moynier de Villepoix, Recherches sur les canaux sécr. du fruit des Ombellifères 701.
Müller, Al., s. Wollny.
Müller, Arg., Lichenes Finschiani et Fischeriani 719.
Müller, C., Ueber die Moosflora Argentiniens 793.
— Decas Muscorum Indicorum novorum 223.
Müller, Fr., Der landwirthschaftl. Pflanzenbau 783.
— Fragmenta phytographiae Australiae 480.
— Observations on the Genus Phyllachne 446.
Müller, F. v., Note on Stipa micrantha 767.
Müller, J., Lichenologische Beiträge 799.
Müller, J. F., s. Kubin.
Müller, R., Einige Notizen vom Versuchsfelde in Praust bei Danzig 272.
Müller, R., Obstsorten für nördliches Klima und rauhe Lage 320.
Müller, V., Deutsche Brennnesseln 799.
Müller u. Eck, Cryptogamen aus dem Walde 704.
Müller, s. Trautvetter.
Münter, Ueber eine im bot. Garten zu Greifswald zur Blüte gel. Agave filifera S. Dyck nebst Nachschrift von Prof. Dr. Koch 79.
— Ueber Hyacinthus candicans 190.
Müntz, s. Schlössing.
Muntz, A., Recherches sur la fermentation alcoolique intracellulaire des végétaux 112.
— Sur la maturation de la graine du seigle 799.
Musculus et Gruber, Sur l'amidon 464.
Mutschler, L., C. Brimmer, W. Hoffmeister, Trockengewichtsbestimmungen beim Klee 700.

Nägeli, Botanische Mittheilungen. Ueber die chem. Zusammensetzung der Hefe 496.
— Ueber das Scheitelwachsthum der Phanerogamen 124.
— s. D'Ancona.
Nathorst, A. G., Beiträge zur foss. Flora Schwedens. Ueber ein. rhätische Pflanzen von Pålsjö in Schonen 144.
Nathusius, s. Jahrbücher.
Naudin, Ch., Observations au sujet du cotonnier Bahmié 112.
— Huit années d'observ. météorolog. faites au jardin d'expér. de Collioure 701.
Nessler, s. Wollny.
Nicotra, L., Di alcune osservazioni fatte nelle flora di Messina 700.
Nielsen, P., Bemärkninger om nogle rustarter, navnlig om en genet. forbindelse mellem Aecidium Tussilaginis Pers. og Puccinia Poarum n. sp. 32.
Niessl, Arten v. Sporormia 160. 223. 319. 384.
Noback, G., Ueber Hopfen 191.
Nobbe, F. u. Hänlein, Mittheilungen aus der pflanzenphys. Versuchsstation zu Tharand 446.
Nördlinger, H., Holzquerschnitte 720.
Nordstedt, O., De algis aquae dulcis et de Characeis ex insulis Sandwicensibus a Sv. Berggren 1875 reportatis 766.
Norrlin, J. P., Symbolae ad Floram Ladógensi-Karelicam 445.
Nylander, W., Circa Lichenes Corsicanos adnotationes 767.
— Addenda nova ad Lichenographiam europaeam 48. 445.
— Liste des Lichens recueillis à Fontainebleau 30.
— Symbolae quaedam ad Lichenographiam Sahariensem 671.
Nyman, C. F., Conspectus florae Europaeae 720. 768. 800.

Obrist, Saxifraga Forsteri 15.
Orth, s. Wollny.
Osswald, W. Th., Trockengewichtsbestimmungen beim Mais 701.
Oudemans, Over het Crithuum maritimum des Nederlandsche schrijvers 336.
— Aanwinsten voor de Flora Mycologica van Nederland 464.
— Recherches sur la quinamine 799.

Palaeontol. Indic. of the Geol. Survey of India 336.
Palmer, Th., An Introduction towards the application of the Microspectroscope to the study of Evergreens 48.
Palmer, E., Plants used by the Indians of the U. States 783.
Papasogli, G. P., Studi genetici et istologici sopra l'Ulivo 320.
Passerini, G., s. Cesati.
Pasteur, L., Réponse aux observations de M. Trécul 112.
— s. Berthelot.
Patouillard, De la conservation des Champignons pour l'étude 76.
Payot, V., Florule de l'excursionniste au gorges de la Diozaz 77.
— s. Debat.
Peach, C. W., On the circinate vern., fruct. and varieties of Sphenopteris affinis and on Staphylopteris (?) Peachii 480.
Peasch, On fossil Plants from the Calciferous Sandstone around Edinburgh 352.
Pedersen, R., Undersøgelser over de Faktorer der have Indflydelse paa Formeringen af Undergjaersformen af Saccharomyces cerevisiae 701.
Pellet, H., Action du jus des feuilles des betteraves sur le perchlorure de fer, sous l'influence de la lumière 767.
Pelletan, J., Journal de micrographie 112.
Petersen, O. G., En notits om vore indenlanske Bromus og Poa-Arter 32.
Petit, P., Essai d'une classification des Diatomées 77.
Petrasch, J., s. Seboth.
Peyritsch, J., Hippocrateaceae (Fl. brasil.) 318.
— Ueber Placentarsprosse 510.
Pfeffer, W., Ueber Fleisch fressende Pflanzen und über die Ernähr. durch Aufnahme organ. Stoffe überhaupt 14.
Pfitzer, Beobachtungen über Bau und Entwickel. der Orchideen 79.
— Zur Embryologie u. Keimung der Orchideen 105.
Phillips, W., Californian Fungi 768.
Piccone, A., Florula algologica della Sardegna 700.
Pierre, J., s. Cusin.
Pippow, A., über zygomorphe Blüthen 649.

Pirotta, R., Saggio d'una monografia del genere Sporormia 320.
Planchon, La maladie des châtaigniers dans les Cévennes 783.
Poisson, Note sur quelques plantes Phanérogames, réc. aux env. de l'Isle-Adam 77.
— Du siège des matières colorées dans la graine 271.
— Sur un cas de stérilité du Fragaria elatior 271.
Polakowsky, H., Plantae Costaricenses 160.
— Flora u. Vegetationsverhältnisse der Republik Costa-Rica 620. 633.
Porcius, F., Enumeratio plantarum phanerogam. Districtus quond. Naszódiensis 445. 672. 752. 798.
Potts, E., The runners of Erythronium americanum 672.
Poulsen, V. A., Om Cassytha og dens Haustorium, en anat. og organogen. studie 767.
— Om svaermsporens spiring hos en art af slaegten Oedogonium 32.
Prantl, Ueber Cuscuta Gronovii 80.
— Ueber Anordnung der Zellen in Farnprothallien 789.
Preuschoff, J., Die Flora des grossen marienburger Werders 700.
Prillieux, Anatomie comparée de la tigelle et du pivot de la Betterave, pend. la germin. 271.
— Sur la coloration en vert du Bois mort 270.
Progel, A., Oxalideae, Geraniaceae, Vivianiaceae 77.

Quelet, Des principaux Champignons comestibles et véneneux (ou suspects) de l'est de la France 76.
— Quelques espèces de Champignons nouv. observées dans le Jura, dans les Vosgues et aux environs de Paris 544.
— De quelques nouvelles espèces de Champignons du Jura et des Vosgues 76.
— Description de quelques espèces intéress. de Champignons exposées ou recueillies par la Soc. en oct. 1876. 76.
— s. **Cooke**.

Rabenhorst, L., Einige neue Pilze u. Algen 701.
— Beitrag zur Meeresalgenflora der Aucklands-Inseln 445.
— s. **Braun**, **Gonnermann**.
Radlkofer, L., Ueber den system. Werth symmet. Blüthenbaues bei den Sapindaceen 141.
— Ueber die Entstehung der secundären Holzkörper im Stamme gewisser Sapindaceen 100.
— Sopra un arillo speciale di una Sapindacea 320.
Ramond, Sur une floraison estivale du Lilas 270.
Rathay, D., Ueber Cladosporium Rösleri 575. 703.
— Ueber die von Exoascus-Arten hervorgeruf. Degeneration der Laubtriebe einig. Amygdaleen 171.
Rauwenhoff, N. W. P., Sur les causes des formes anormales des plantes qui croissent dans l'obscurité 64. 701.
— Ein letztes Wort über das sogen. Horngewebe 318.
Ravaud, Guide du Bryologue dans les environs de Grenoble 29.
Reess, M., Der bot. Garten zu Erlangen 415.
— Ueber den Soorpilz 201.
— Ist der Soorpilz mit dem Kahmpilz wirklich identisch? 112. 218.
Regel, Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum 336. 719.
— Tentamen Rosarum monographiae 191.
— Aus Kuldscha 719.
Reichardt, H. W., Ueber einige seltenere Phanerogamen der nieder-österr. Flora 400.
— Ueber einige neue od. seltene Pilze der österr. Flora 400.
Reichenbach, H. G., A new species of Fritillaria 671.
— Orchideae Kalbreyerianae 191.
— Xenia orchidacea 432.
Reinhold, Bewegung des Wassers in den Pflanzen 784.
Reinke, Ueber eine Fortpflanzung des durch die Befrucht. erzeugten Wachsthums-Reizes auf vegetat. Glieder 795.
— Apparat zur Messung v. Imbibitionserscheinungen 100.
— Ueber Monostroma bullosum Thur. et Tetraspora lubrica Ktz. 464.
— Ueber einige Süsswasseralgen 137.
Renaud, Pyrenäische Moose 29.
Renault, Structure et affinités botaniques des Cordaïtes 767.
— Structure des Lepidodendron 464.
— Structure comparée des tiges des Lepidodendrons et des Sigillaires 703.
— Structure de la tige des Sigillaires 702.
— Nouvelles recherches sur la structure des Sphenophyllum et sur leurs affinités botaniques 223.
Reuter, Fichte mit Tochterbäumchen 670.
— Mittheilungen über Hemerocallis fulva L., Mais des poulets Bordeaux u. üb. Kartoffelpfropfung 272.
— Die Resultate der Samenvermehr. bei verschied. Gehölz-Varietäten 320.
— im Winter blühende Sträucher 492.
Richon, C., Notes sur trois espèces intéressantes de Champignons 270.
Richter, K., Beitrag zur Flora Nieder-Oesterreichs 400.
Rimpau, W., Die Selbststerilität des Roggens 14.
Ripart, Eucalypta brachycarpa 29.
— Description d'une nouvelle Pézize 76.
Rodier, E., Seconde note sur les mouvements spontanés et réguliers d'une plante aquatique submergée, le Ceratophyllum demersum 336.
Rösler, L., s. Mittheilungen aus Klosterneuburg.
Rössler-Ladé, Die Nessel eine Gespinnstpflanze 464.
Rogers, W. **Moyle**, Notes on a few North Devon plant 14.
Rosbach, Neue Fundstellen seltener Pflanzen 318.
Rostafinski, s. **Janczewski**.
— Quelques mots sur l'Haematococcus lacustris et sur les bases d'une classific. nat. des Algues chlorosporées 352.
Roth, H. L., A sketch of the Agriculture and Peasantry of eastern Russia 719.
Rouart, Verbascum Blattaria vivipare 781.
Rouast, **Contagne**, Chlora perfoliata d'Yvons; Gagea arvensis audessus de Couzon 782.
Roussille, A., Recherches relatives à la maturation des olives 222.
Ruhmer, G., Pflanzenbastarde aus Thüringen etc. 614.

Sabanin, A. u. N. **Laskovsky**, Ueber den Verlauf d. Athmung bei den reifenden Früchten des Mohnes und des Rapses 144.
Saccardo, P. A., Intorno all' Oidium lactis 318.
— Genera Pyrenomycetum Hypocreaceorum 576.
— Fungi italici autographice delineati 318.

Saccardo, P. A., Michelia, commentarium mycologiae italicae 318.
— s. D'Ancona.
Sadebeck, Ueber die Entwickelung des Archegoniums 793.
— Die Entwickelung des Keimes der Schachtelhalme 415. 464.
Sachs, J., Ueber die Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzentheilen 144. 232.
— Ein Beitrag zur Kenntn. des aufsteig. Saftstroms in transpir. Pflanzen 144.
Sachsse, R., Ueber die quant. Bestimmung v. Dextrose u. Invertzucker 272.
— Ueber die Stärkeformel und über Stärkebestimmungen 272.
— Ueber eine neue Reaction des Chlorophylls 272.
Sadler, Notes on the Alpine Flora of Ben Newis, Inverness-shire 352.
Sagot, P., Note sur un Clusia mâle portant des fleurs femelles monstr. 270.
Saint-Lager, Dispersion de l'Arnica montana 783.
— Localité nouvelle de Buxbaumia aphylla 78.
—, V. Morel, Cusin, Sur les hybrides: Geum intermedium, Cirsium pallens 78.
— Magnin, Envahissement du Pterotheca nemaucensis, ses causes 78.
— Influence chim. du sol sur les plantes 78.
— Végétation du Valais 78.
— s. Boullu, Cusin, Guichard, Morel, Sargnon.
Sargnon, Alyssum incanum à Meyzien 781.
— Sur les recherches de physiol. de M. Bachy 782.
—, Debat, V. Morel, Saint-Lager, Sur les plantes carnivores 78.
— Plantes de Corse 783.
—, V. Morel, Sur les Myosotis Balbisiana et fallacina 78.
Saporta, G. de, Sur le nouveau groupe paléozoïque des Dolérophyllées 703.
— Observations sur la nature des végétaux réunis dans le groupe des Noeggerathia 320.
— Type de Noeggerathia expansa et cuneifolia de Brong. 320.
— Types du Noeggerathia flabellata Ldl. et Hutt. et du N. cyclopteroides Göpp. 320.
— Paléontologie française ou description des fossiles de la France 191.
Sauter, A., Blüthen v. Prunus Padus in Büscheln 318.
Savatier, L., s. Franchet.
Scharlock, Eine kritische Primula aus d. Schweiz 415.
Scheffer, R. H. C. C., Sur quelques palmiers du groupe des Arécinées 31.
— s. Annales de Buitenzorg 31.
— Ueber zwei Arten der Gattung Gonocaryum 31.
— Enumeration des plantes de la Nouvelle-Guinée 31.
Scheutz, J., Spridda växtgeografiska bidrag 767.
Schiedermayr, Auftreten der Puccinia Malvacearum 636.
Schimper, Sphagnum spectabile 29.
Schlagintweit, s. Klatt.
Schlickum, O., Lateinisch-deutsches Special-Wörterbuch der pharmaceutischen Wissenschaften 702.
Schlössing et Müntz, Sur la nitrification par des ferments organisés 15.
Schmitz, Ueber die Auxosporenbildung der Bacillariaceen 584. 598.
— Halosphaera, eine neue Gattung grüner Algen aus dem Mittelmeer 720.
— Die Familiendiagramme der Rhoeadinen 48. 496.
Schnellé, H., trikotyle Mandel 620.
Schnetzler, Application du Borax aux recherches de Physiologie végétale 703.
Schomburgk, R., Catalogue of the plants under cultivation in the government botanic garden Adelaide 416.
— Report on the progress and condition of the Botanic Garden and Government plantations of Adelaide 464.
— Report relat. to the economical value of the various species of South-Austral. »Eucalypts« 320.
Schramm, A., s. Mazé.
Schröder, J., Forstchemische u. pflanzenphysiol. Untersuchungen 784.
Schröter, J., Bemerkungen u. Beob. über einige Ustilagineen 64.
Schultz, A., findet Juncus tenuis 635.
Schulze, E., Ueber Eiweisszersetzung in Keimpflanzen 445.
— Ueber Zersetzung und Neubildung von Eiweissstoffen in Lupinenkeimlingen 445.
Schulzer, S., Mycologisches 80. 400. 415. 735. 784.
— Des allbelebenden Lichtes Einfluss auf die Pilzwelt 318.
Schumacher, s. Wollny.
Schunk, S., Sommerflora des Val d'Agordo und Val di Fassa im Ladiner Lande 735.
Schur, F., Phytographische Mittheilungen über Pflanzenformen aus verschied. Florengebieten des österr. Kaiserstaates 447.
Schwaiger, Bestimmung der Weidenarten nach den Blättern 79.
Schwarz, Fr., Ueber die Entstehung der Löcher u. Einbucht. an dem Blatte v. Philodendron pertusum 432. 544.
Schweinfurth, s. Ascherson, Baker, Thümen.
Schwendener, S., Mechanische Theorie d. Blattstellungen 496. 686.
— Ueber die Stellungsänder. seitlicher Organe während der Entfaltung der Laubtriebe bei den Coniferen 95.
— Ueber die Festigkeit d. Gewächse 700.
Seboth, J., Graf F. und Petrasch, J., Die Alpenpflanzen, nach der Natur gemalt 446.
Selmi, F., s. Cugini.
Semple, R. H., s. Field.
Seubert, M., Excursionsflora für Süddeutschland 318.
de Seynes, Sur une nouvelle espèce d'Agaricinées du genre Lepiota et sur le caractère de la section Calodontes des Mycènes 77.
— Les conidies du Polyporus sulfureus Bull. 320.
— Rapport sur le Congrès mycologique d'Hereford 544.
— s. Magnin.
Shapter, s. Balfour.
Simkovics, Alnus barbata, C. A. Meyer in der Umgeb. v. Eperjes 318.
— Beiträge zur Flora von Klausenberg u. Torda 720.
— Drei für Ungarn neue Veilchen 445.
Siragusa, F. P. C., La clorofilla stato attuale degli studi sulla sua natura, sua influenza nelle diverse funzioni vegetali 784.

Solla, Flora von Görz 703. 735.
Solms-Laubach, Graf von, Note sur le Janczewskia, nouvelle Floridée parasite du Chondria obtusa 447.
— Monographia Pandanacearum 160.
— Flora brasiliensis: Rafflesiaceae 624.
Sorauer, Die Fleckenkrankheit oder Blattbräune der Birnen 112.
— Untersuchungen über die Ringelkrankheit u. den Russthau der Hyacinthen 767.
— Die Knollenmaser der Kernobstbäume 699.
— Die Versuchsstationen für Gartenbau 144.
— s. **Wollny**.
Sorokin, Ueb. zwei neue Entomophthora-Arten 64.
Spicer, W. W., Handbook of the Plants of Tasmania 783.
Spreitzenkofer, G. C., Beitrag zur Flora der jonischen Inseln 400.
Stahl, E., Ueber Culturexemplare von Flechten 140.
— Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Flechten 96.
— Ueber den Einfluss d. Lichtes auf die Bewegungserscheinungen der Schwärmsporen 715.
Stapf, O., Beiträge zur Kenntniss des Einflusses geänderter Vegetationsbedingungen auf die Formbildung der Pflanzenorgane 702.
Staub, M., Ueber den Crocus von Fiume 96.
— Zur Verbreitung des Kastanienbaumes 445.
— Berichtigung 575.
Stebler, Samenfälschung u. Samenschutz 320.
Stein, Drei Cerastien 79.
— Der Organismus der Flagellaten 832.
— Neue phytographische Arbeiten 575.
— Primula Kerneri 445.
Sterzel, J. F., Ueber Palaeojulus dyadicus Gein. und Scolecopteris elegans Zenk. 799.
Stirton, J., On certain Lichens belonging to the genus Parmelia 672.
— A new scottish Lichen (Lithographa Andrewii) 672.
Stizenberger, s. **Braun**.
Stossich, Excursione botanica s. monte Risniak in Croazia 447.
Strasburger, E., Ueber Befruchtung 93.
— Ueber Befruchtung u. Zelltheilung 15.
— Wirkung des Lichtes und der Wärme auf Schwärmsporen 716. 736. 752.
Stratton, F., On an Isle of Wight Gentian 671.
Strauwald, B., Beitrag zur Erzieh. hochstämmig. Stachel- u. Johannisbeeren 320.
Strobl, Flora der Nebroden 80. 160. 191. 223. 318. 352. 415. 431. 576. 671.
— Sicilianische Ranunkeln 319.
Strohecker, J. R., Chemische Untersuch. d. Nostochaceen 384.
— Ursachen der Pflanzengestalten 223.
Stur, D., Notizen über die Araucariten im nordöstl. Böhmen 336.
— Die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten 336.
Süss, F., Neues Mikrotom 798.
Sydow, P., über von R. **Hülsen** u. ihm gesamm. Pflanzen 620.
— Fund v. Nymphaea semiaperta 714.
— Pflanzenstandorte 639.

Tangl, E., Das Protoplasma der Erbse 167. 446. 509.
Tarnet et **Villiers**, De l'identité de l'inosite musculaire et des sucres végétaux de même composition 192.
Taschenkalender f. Pflanzensammler 496.
Tchihatchef, s. Grisebach.
De **Teissonnier**, Note sur la distribution des Digitales dans la vallée du Gier 782.
— Digitalis purpurascens 782.
Terracino, Intorno alla transformazione degli stami in carpelli nel Capsicum grossum e di caso di prolificazione fruttipara nel Capsicum annuum 112. 223.
— s. **Bolle**.
Teysmann, Reisebericht 31.
Therry, Note sur une nouvelle espèce du genre Orbicula Cooke 781.
— Cryptogames des environs de Sathonayet de Bessenay 78.
Thiel, s. Jahrbücher.
Thiselton Dyer, W. T., On the Dipterocarpeae of New Guinea 272.
Thomas, F., Eintheilung d. Phytoptocecidien (Milbengallen) 652.
Thümen, F. de, Fungi Aegyptiaci coll. a G. Schweinfurth 400.
— Fungi Austro-Africani 671.
— Fungorum Americanorum triginta sp. novae 352.
— Ueber die Aschenkrankheit (Apiosporium Citri Briosi et Pass.) und die Blattfleckenkrankheit (Sphaerella Gibelliana Pass.) der Citronenbäume 576.
— Symbolae ad floram mycologicam Australiae 767.
— Symbolae ad floram mycologicam austriacam 384. 445.
— Diagnosen zu Thümen's »Mycotheca universalis«. 223.
— Einige Bemerkungen über bot. Nomenclatur 79.
— Die Pilze des Weinstocks 576.
— s. **Bolle**.
Thümen, P., Aecidium Rostrupii n. sp. 32.
Tieghem, Ph. van, Sur le développement de quelques Ascomycètes 270.
— Nouvelles observations sur le développement du périthèce de Chaetomium 76.
— Observations sur la légèreté spécifique de quelques Légumineuses 352.
— Troisième mémoire sur les Mucorinées 223.
Tison, Description d'un nouveau Metrosideros de la Nouvelle-Calédonie 15.
Todaro, A., Relazione sui Cotoni coltivati nel R. Orto bot. di Palermo 336.
— Sopra una nuova specie di Serapias 318.
— Se le Querce conosciute in commercio coi nomi di Fornia e di Rovere nascono in Sicilia 700.
Trautvetter, Plantae Sibiriae borealis ab Czekanowski et Mueller annis 1874—75 lectae 336.
Trécul, A., De l'ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans les bourgeons des Foeniculum vulgare et dulce 112.
— Remarques à l'occasion de la communic. de M. Gayon, sur l'origine des levûres alcooliques 112.
— Refutation des critiques de M. Pasteur sur l'origine des levûres 192.
— De l'ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans les bourgeons de quelques Légumineuses 64.
Treub, M., Quelques recherches sur le rôle du noyau dans la division des cellules végétales 496. 703.
Trimen, H., Chara fragifera Dur. as a brit. plant 14.

Trimen, H., On a Point in Botanical Nomenclature 446.
— Note on Stratton, Isle of Wight-Gentian 671.
Tyndall, J., On Heat as a germicide when discontinuously applied 111.
— Preliminary Note on the Development of Organisms in Organic Infusions 111.

Uechtritz, Botanische Mittheilungen 15.
— Floristisches 710.
Ule, E., Mykologisches 223.
Urban, J., Humiriaceae et Lineae 77.
— Die Linum-Arten des westlichen Süd-Amerika 160.
— Ueber die Constanz der Arten und Formen in d. Gattung Medicago 566.

Vatke, Plantae ab Hildebrandt coll. 445. 575. 703.
Vesque, J., Développement du sac embryonnaire des végétaux phanerogames angiospermes 784.
— De l'influence de la température du sol sur l'absorption de l'eau par les racines 784.
— L'absorption comparée direct. à la transpiration 784.
Veuillot, Sur les Agaricus ostreatus, glandulosus et conchatus 781.
Viaud-Grand-Marais, s. Ménier.
Vicq, E. de, De la végétation sur le littoral du département de la Somme 384.
— Les plantes intéressantes de la vallée de la Bresle et de ses deux versants 384.
— e Wignier, Ch., Catalogue raisonné des mousses de l'arrond. d'Abbeville 384.
— Notes sur les lignites de l'Aveyron 699.
Villiers, s. Tarnet.
Vines, Sidney H., The influence of Light upon the Growth of Leaves 144.
— The Influence of Light upon the Growth of unicellular Organs 144.
— The reproduction of Lichens and the sexuality of the Ascomycetes 736.
Visiani, R. de, Florae Dalmaticae supplem. alterum etc. 700.
— s. Canestrini.
Vöchting, H., Ueber Organbildung im Pflanzenreich 445. 784.
Voigt, Landwirthschaftliche Volksbücher 799.
Voss, Zur Pilzflora Wiens 400.
— Puccinia Thümeniana 15.
Vouk, F., Die Entwickl. des Embryo von Asplenium Shepherdi 159.
Vries, H. de, Ueber das Erfrieren der Pflanzen 700.
— Keimungsgesch. d. Kartoffelsamen 80.
— Keimungsgesch. d. Kartoffelknollen 271.
— Wachsthumsgeschichte des rothen Klees 14.
— Beiträge zur spec. Physiol. landwirth. Kulturpflanzen 14. 80. 271. 701.
— Sur la perméabilité des membranes précipitées 799.
Vukotinsvic, Ueber Anthyllis tricolor 735.
— Ueber Crocus vittatus 319.

Wagner, s. Wollny.
Wainis, E., Lichenes in viciniis Viburgi observati 445.
Waldner, M., Ueber eigenthüml. Oeffnungen in d. Oberh. d. Blumenblätter v. Franciscea 432.
— Die Kalkdrüsen der Saxifragen 352.
Ward, L. F., On the genealogy of the plants 672.
Warming, E., Sma biolog. og morfol. Bidrag 32. 400. 799.
Warming, E., Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. Part XXIII. Solanaceae etc. auct. W. P. Hiern 767.
— Part. XXIV. Musci frondosi a cl. Dr. A. Glaziou lecti, auct. E. Hampe 768.
— De l'Ovule 701.
Wartmann, s. Bericht etc. d. St. Gall. Ges. 29.
Watson, S., Bibliographical index of North-American Botany 319. 448.
Webb, Notes upon some plants of the British herbarium at the royal Bot. Garden. Edinburgh 352.
Weddell, Excursion lichénologique dans l'île d'Yeu, sur la côte de la Vendée 352.
Weinzierl, Th. v., Beiträge zur Lehre von der Festigkeit u. Elast. veget. Gewebe u. Organe 191.
Weiss, G. A., Allgemeine Botanik 319.
Welwitsch, s. Baker.
Wetschky, Zur Flora Nordungarns 575.
Wiener, A. Vogel 79.
Wiesbaur, Floristische Beiträge 575.
Wiesner, J., Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche 510.
— Kreislauf des Stoffes in der Pflanzenwelt 784.
— Die undulirende Nutation der Internodien 168. 415.
Wigand, A., Lehrbuch der Pharmakognosie 800.
— Das Verhalten des Phloroglucins u. ein. verwandter Körper zur verholzten Zellmembran 170.
Wigman, Cultur der Rosen in Indien 32.
Wignier, Ch., s. Vicq.
Wildt, E., Trockengewichtsbestimmungen bei d. Zuckerrübe 700.
Wilhelm, s. Wollny.
Willebrand, Neuer Fundort von Nuphar pumilum 700.
Willkomm, M. et J. Lange, Prodromus Florae Hispanicae 512. 576. 728.
Wilson, Experiments with Turnip Seeds 352.
Winkler, Beobachtungen an Keimpflanzen 480.
— Hybride Pflanzen 15.
— Zapfengallen von Fichtenzweigen 79.
Winslow, P., Göteborgstraktens Salix-och Rosaflora 79.
Winter, G., Mycologische Notizen 32.
— Die durch Pilze verursachten Krankheiten der Cultur-Gewächse 701.
— Kurze Notiz über Ustilago auf Pinguicula alpina 701.
Wittmack, Eine neue Banane, Musa Livingstoniana 447.
— über den Melonenbaum, Carica Papaya 532. 549.
— Berichte über vergl. Culturen mit nordischem Getreide 14.
Wittrock, Linnaea borealis L. 160. 272. 384. 702.
— Oedogonieae americanae, hucusque cognitae 767.
— On the development and systematic arrangement of the Pithophoraceae 158.
— Om December-Floran vid Upsala 272.
Wolfram, R., Flora, s. Borna 767.
Wollny, E., Forschungen auf dem Gebiete d. Agriculturphysik. Unter Mitwirk. d. Hrn. G. Ammon, Blomeyer, Jos. Böhm, Breitenlohner, Detmer, Ebermayer, Fittbogen, F. Haberlandt, Heinrich, Kühn, C. Kraus, C. Lang, v. Liebenberg, A. Mayer, Al. Müller, Nessler, Orth, Schumacher, Sorauer, Wagner, Wilhelm hsgeg. 13. 79. 319.
— Einige neue Meeresalgen 223.

Wollny, Ueber die Gallen an Vaucheria; Spirogyra margaritata Wolln.; Spir. elegans Wolln. 32.
— Beitrag zur Kenntniss der Vaucheria-Gallen 701.
— Weitere Beob. über die Entwickl. der Notommata in einer Aussackung der Vaucheria 223.
Woronin, M., Plasmodiophora Brassicae 336. 464.
Wünsche, O., Filices Saxoniae 702.

Zahrtmann, En bot. exkursion i eguen omkring Tåstrup sø 32.
Zanardini, J., Phyceae papuanae novae vel minus cognitae a cl. O. Beccari in it. ad N. Guineam a. 1872-75 collectae 112. 223.
Zetterstedt, J. E., Om några Hybrides af slägtet Salix funna i södra Sverge under sommaren 1878 767.
— Den tidiga våren 1878 384.
Zimmermann, O. E. R., Ueber die Organismen, welche die Verderbniss der Eier veranlassen 480. 574. 701.
Zimmermann, J., Das Verhältniss der schlesisch. Flora zu unseren Gärten 720.
Zopf, W., Die Conidienfrüchte v. Fumago 192. 559.
— Pycnidenbildung 711.
Zukal, Zur Flechtenfrage 575.

III. Zeit- u. Gesellschaftsschriften.

Abhandlungen des naturw. Vereins in Bremen 480.
— der naturf. Ges. zu Halle 48. 496.
— des Mittelschullehrervereins in Ungarn 416.
— der k. k. Geol. Reichsanstalt in Wien 336.
Nova Acta Academiae Caes. L. C. G. Natur. Curios. 223. 702. 797.
Acta societatis pro Fauna et Flora fennica 445.
— Horti Petropolitani 336.
Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis 155.
Actes du Congres de Botanique horticole réuni à Bruxelles, réd. par E. Morren 79.
Adansonia, rédigé par H. Baillon 144. 480. 575.
Annales agronomiques 703.
— du Jardin botanique de Buitenzorg pbl. par le Dr. R. H. C. C. Scheffer 31.
— de Chimie et de Phys. 576.
— de la Société botanique de Lyon 78. 781.
— des sciences naturelles 15. 223. 416. 701 f. 784.
Annuario Scientifico Italiano 320.
— della R. Scuola Sup. di Agric. di Portici 416.
— dell' Istituto Tecnico di Mantova 318.
Arbeiten des botan. Instituts in Würzburg, hrsg. von J. Sachs 144. 232.
Archives des Sciences physiques et naturelles (Genève) 160. 432. 783.
Archiv des Vereins der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg 700.
Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles réd. par E. H. v. Baumhauer 64. 799.
Archivio triennale del labor. di Botanica Crittogam. di Pavia 319.
Archiv der Pharmacie 446.
Atti del XII congresso della Società ital. pel progr. delle seienze 318. 336.
— della Società crittogamologica italiana 576.
— della R. Accademia dei Lincei di Roma 447.
Atti della Soc. Venet.-Trentina di Sc. Nat. resid. in Padova 318.
La Belgique horticole 79. 223. 699.
Bericht des Vereins für Naturkunde in Cassel 447.
Berichte der Berliner chemischen Gesellschaft 445.
— d. deutschen chemischen Gesellschaft 144. 799.
— der chemischen Gesellschaft 576.
— der naturwiss. Gesellschaft zu Chemnitz 480. 574.
— über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwiss. Gesellschaft 29. 336.
— über die Sitzungen der naturforschenden Ges. zu Halle 496.
— des Botanischen Vereins in Landshut 79.
— über die Verhandlungen der schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur 720.
Bolletino della Società Adriatica di Scienze natur. in Trieste 32. 447.
— delle Scienze naturali 336.
Bulletin de la Soc. d'acclimatation 111.
— de l'Académie royale de Belgique 352.
— de la Société Royale de Botanique de Belgique 112. 271. 352.
— des séances de la Société belge de microscopie 111.
— of Bussey Institution 190.
— de la Société botanique de France 76. 270. 544.
— of the Geological and Geographical Survey of the Territories 111.
— de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou 700.
— mensuel de la Société Linnéenne de Paris 30.
— de l'Académie imp. des sciences de St. Pétersbourg 110. 480.
— de la Soc. agricole, scientif. et littér. du dép. des Pyrenées-Orientales 111.
— de la Soc. archéologique, scientif. et littér. du Vendômois 111.
Comptes rendus 15. 64. 112. 192. 222. 320. 416. 445. 464. 480. 576. 702 f. 720. 767. 783. 799.
— du Congrès de l'Association française 15.
Correspondance botanique 768.
Correspondenzblatt des zoolog.-mineralogisch. Vereins in Regensburg 32.
Flora 15. 48. 80. 160. 191. 223. 318. 351 f. 415. 431. 445. 464. 576. 671. 701. 767. 784. 799.
Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, hrsg. v. Dr. E. Wollny 79. 702.
Gartenflora 719.
Gazetta Medica Italiana 319.
Botanical Gazette 191.
Nuovo giornale botanico italiano. Dir. de T. Caruel 112. 223. 320. 700. 767.
Grevillea 400. 671. 768.
Bihang till k. svensk. vet. Akad. Handlingar 15.
Hedwigia 32. 223. 319. 336. 445. 701. 799.
Jaarvergadering der Nederland. Botan. Vereeniging 461.
Jahrbücher, Landwirthschaftliche von Thiel u. Nathusius 14. 80. 271. 445. 700.
— Land- u. forstwirthschaftliche 783.
— des Nassauischen Vereins für Naturkunde 351.
— Pringsheim's für wissenschaftl. Botanik 320. 415. 464.
— Neues für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie 767.
— der ungarischen Aerzte u. Naturforscher 416.
Jahresbericht der naturhist. Gesellschaft zu Hannover 446.
— Botanischer, hrsgeg. von L. Just 32. 576.

Jahresbericht d. niederösterreich. Oberrealschule zu St. Pölten 672.
Jahreshefte, Württembergische naturwiss. 699.
Journal, American of Sc. and Arts 447.
— of botany british and foreign 14. 79. 159. 192. 222. 272. 400. 446. 496. 671. 735. 767.
— The Quaterly of the Geol. Society of London 480.
— of the Linnean Society of London 671.
— Linnean Society's 701.
— de micrographie 112.
— The Monthly Microscopical 48.
— The Quarterly of Micr. Science 48. 159. 272. 736.
— and Proceedings of the Roy. Soc. of New South Wales 351.
— Silliman's American 783.
Leopoldina 700.
Linnaea 160. 318.
Meddelanden of Societas pro Fauna et Flora fennica 445
Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet 701.
— Videnskabelige fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn 767.
Mémoires couronnées et autres Mém. publ. par l'Acad. royale de Belgique 111.
Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna 318.
Mémoires de la Société linnéenne du nord de la France 384.
— de la Société nationale des Sciences Naturelles de Cherbourg 319. 352. 447.
— de l'Acad. Sc., Belles-Lettr. et Arts de Lyon 720.
— de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier 447.
— de la Soc. d'agricult., sciences, belles-lettres et arts d'Orléans 111.
— de l'Académie des sciences de St. Petersbourg 15. 29. 767.
Memorie d. classe di scienze fisiche, matem. et naturali d. R. Accad. d. Lincei di Roma 447.
— del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti 700.
Memoirs of the Museum of Comparat. Zoology in Cambridge 700.
Michelia, Commentarium mycologiae italicae curante P. A. Saccardo 720.
Mittheilungen d. k. k. chem.-physiol. Versuchs-Station für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg bei Wien, herausgeg. von Dr. L. Rösler 576.
— des forstl. Versuchsvereins f. Oesterreich 703.
— Petermann's Geograph. 144.
— des naturwiss. Vereins für Steiermark 352.
— Mathem. u. naturw., welche sich auf vaterländ. Verhältnisse beziehen, Red. v. J. Szabó 719.
— aus der zool. Station zu Neapel, zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde 720.
Monatsschrift des Ver. zur Beförd. des Gartenbaues in den k. Preuss. Staaten 79. 112. 190. 272. 320. 447. 699. 783.
Nachrichten v. d. kgl. Gesellschaft der Wissenschaften u. d. G. A. Universität zu Göttingen 184. 723.
Naturalist, American 400. 672. 783.
— Scottish 672.
Notiser, Botaniska 79 f. 160. 272. 384. 701. 767.
Öfversigt Vetensk. Akad. Förhandlingar (Stockholm) 15.
Petermann, s. Mittheilungen.
Proceedings of R. Society of London 111.
Proceedings of the American Academy of Science of St. Louis 191.
Records of the Geol. Survey of India 336.
Rendiconto della R. Acad. della scienze fis. e matem. 111.
Report of the Commissioner of Agriculture for the year 1875 111.
Revue bryologique (T. Husnot) 28. 384.
— des sciences naturelles publ. par E. Dubrueil 15. 336. 699. 720.
Schriften der naturf. Gesellsch. in Danzig 320.
— der phys.-ök. Gesellschaft zu Königsberg 700.
Scienze applicata 319.
Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin 272. 302. 314. 427. 487. 500. 517. 532. 549. 566. 582. 760.
— der niederrhein. Gesellschaft in Bonn 238. 268.
— des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 604. 614. 633. 648. 664. 708.
— der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Cassel 789.
— der physikal.-medicinischen Societät zu Erlangen 112 201. 218.
— der naturf. Ges. zu Halle 584. 598.
— der naturforschenden Gesellschaft in Leipzig 272.
— der k. baier. Akademie der Wissenschaften in München 496.
— der Naturforscherversammlung zu München 93. 100. 118. 137.
— der k. böhm. Ges. der Wissensch. in Prag 700.
— der Schlesischen Gesellsch. für vaterländ. Cultur 27. 173.
— der k. Akademie d. Wissenschaften zu Wien 159. 167. 192. 314. 416. 432. 442. 446 f. 464. 509. 516. 544. 767. 780.
Société Linnéenne de Paris 715.
Szabo, s. Mittheilungen.
Taschenbibliothek, Deutsche landwirthschaftliche 701.
Természetrajzi Füzetek 575.
Botanisk Tidsskrift 32. 400. 799.
Kongl. Landtbr.-Akad. Handl. och Tidskrift 336.
Natuurkundig Tijdschrift voor Nederl. Indie 31.
Transactions and Proceedings of the Bot. Soc. of Edinburgh 352.
— of the Royal Irish Academy 416.
— Linn. Soc. of London 144.
— of the Academy of Science of St. Louis 191.
Transunti della R. Accad. dei Lincei 191.
Naturwissenschaftlicher Verein in Aussig 351.
— in Magdeburg 351.
Verhandlungen des naturf. Vereins von Brünn 447.
— des naturh.-med. Vereins zu Heidelberg 79. 106. 446.
— der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien 400. 702.
— der k. k. Geol. Reichsanstalt in Wien 336.
— der phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 715.
Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen 144. 160. 446. 699. 702.
Zeitschrift d. Allg. österr. Apotheker-Vereins 77.
— der deutschen geolog. Gesellschaft 799.
— für deutsche Philologie 144.
— Oesterreichische botanische 15. 79. 96. 160. 223. 317. 319. 384. 445. 575. 703. 735. 784.
— Ungarische botanische 190. 445. 672. 720. 752. 798.

IV. Pflanzennamen.

Abies 191. 317; Apollinis 670; canadensis 540; Douglasii 619; mariana 670. — Acacia 608. 710; Ehrenbergiana 608; tortilis 608. — Acanthaceae 767. — Acanthus 733. — Acer 654. 708; campestre 654; platanoides 808 f. — Acetabularia 179. — Achillea Clavenae 298; Millefolium 490. 822; nobilis 614. — Achnanthes exilis 590. 592; subsessilis 592. — Acicularieen, 191. — *Ackerdistel* 555. — Aconitum 712; Napellus 298. — Acremonium vitis 319. — Acrocomia vinifera 622. — Acrostichum 754. 757. — Actaea spicata 298. — Actinorhytis 32. — Actinostrobus pyramidalis 574. — Adenophora liliifolia 744. — Adiantum cuneatum 50. 64; macrophyllum 453. — Adonis 256; aestivalis 295; autumnalis 295; flammea 295. 745. — Aecidiacei 544. — Aecidium 719; involvens 636; Lysimachiae 118; Rostrupii 32; Tussilaginis 32; Urticae 118. — Aegilops 77; speltaeformis 480. — Aegopodium Podagraria 822. — *Aërogamen* 488. 490. — Aesculus 605. 640. 653. — Aethusa Cynapium 273. — Agaricus 107; cepaestipes 78; conchatus 781; craterellus 78; glandulosus 781; Kroneanus 701; ostreatus 781. — Agarum Turneri 364. — Agastachys odorata 574. — Agave 27; filifera 79; Shawii 191. — Aggregatae 490. — Agropyrum repens 781. — Agrostis alba 714; vulgaris 781. — *Agul* 608. — Ahnfeltia plicata 364. — Aira caespitosa 781; capillaris 750. — Ajuga genevensis 335. — *Akazien* 710; *der lib. Wüste* 608. — Alchemilla vulgaris 822. — *Algaroba* 608. — Algarobia glandulosa 608. — *Algarrobos* 622. — *Algen* (*Körnchen*) *absterbender* 636; *Antheridien-Bildung* 549; *Arrhizae* 488; *Auxosporen* 586. 598; *Classif.* 352; *Copulation* 93; *Entwickl.* 194. 585; *Farbstoffe* 369. 374. 385. 401. 417; *Ficocromaceen* 700; *Fortpflanzung* 177. 197 ff. 299; *Frons, Entw.* 137; *Gallen* 32; *Generationswechsel* 600; *Keimung* 530; *Krystalle v. oxals. K.* 548; *bez. Licht* 302. 314; *bezügl. Malaria* 636; (*Meer- u. Süssw.*) *Sammlung* 224; *Schizophyten* 30; *Copul. d. Schwärmsporen* 119 f. 137. 198 f. 301; *Sexualität* 592. 598; *Sporangien* 197; *Zellcolonien* 488; *Zoosporenbildung* 529 f. 549; *Zygosporen d.* 783; *adriatische* 223. 319. 445. 575. 735; *arctische* 671; *d. Atlant. Meeres* 363; *d. Aucklands-Inseln* 445; *v. Guadeloupe* 703; *kariska hafvets* 15; *marine* 193. 223; *grüne d. Mittelmeeres* 720; *d. murman. Meeres* 15. 156; *neue* 701; *Süsswass.-, Nordamerikas* 361; *d. Sandwichsinseln* 766; *v. Sardinien* 700; *v. Schlesien* 735; *auf Warmhauspfl.* 487; *d. Weissen Meeres* 767. — Alhagi manniferum 607 f. — Alisma 126; ranunculoides 745. — Alliaria 249. 253. 261. — Allium acutangulum 745; Cepa 497; fragrans 483. 485; sativum 484; suaveolens 746; ursinum 298; vineale 746; (*m. zwiebeltr. Inflor.*) 484. — Alnus 317. 605. 653 f.; barbata 318; cordifolia 654; glutinosa 792. 808 ff. — Alopecurus agrestis 710. — *Alpenpflanzen* 273. 446. — Alpinia macrantha 31; papuana 31. — Alsophila obtusa 487. — Althaea asterocarpa v. intermedia, *Pilz auf* 431; Heldreichii f. rotundata, *Pilz auf* 431; officinalis, *P. auf* 430; rosea 822; *Pilz auf* 428 f. 635. — Althenia 503. Alyssum calycinum 100; incanum 781. — Amanita 124; muscaria 48. 159. — *Amarelle* 294. — Amaryllidaceen 192. 222. 446. 496. — Amaryllideen 763. — Ambrosia artemisiaefolia 782. — Amelanchier rotundifolium 822; vulgaris 335. 808. 812. — Ameletia 664. — Amentaceen 490; *spanische* 317. — Ammannia 656. 664 f. 667; Boraei 666; borysthenica 666; Portula 656; salicifolia 667; verticillata 667. — Ammophila arenaria 439. — Ampelopsis 290. 702; Veitchii 27. — Amphora 591. — Amygdaleen 170; *Degener. durch Exoascus* 171. — Amygdalus communis 426 f.; nana 426; Persica 426 f.; Persico-communis 427; pumila 426. — Anacardiaceen 633. — Anacardium 634. — Anagallis arvensis 295; coerulea 295 f.; phoenicea 295 f.; rosea 296. — Ananas macrodontes 699. — Ananassa sativa 622. — Anarrhinum 442; bellidifolium 442. 783. — Anastatica hierochuntica 97. — Anchusa officinalis 335. — Andreaea 37. 49. 58; petrophila 34. 47. 63. — Andreaeaceae 60. — Aneimia 129. 150. 753. 758 f. 772 f. 776. 779. — Anemone nemorosa 360. 491; ranunculoides 335. — Anethum 623. — Angelica pyrenaea 78. — Angiopteris 130. 133. 136. 145 f. 487. 737; evecta 130. 134; longifolia 134; pruinosa 131. 152; pruin. β. hypoleuca 151 f.; Teysmanniana 131. — Anomosanthes 143; deficiens 143. — Anona 539. 623. — Anoplophytum strictum 699. — Anthemis Cota 734; montana 744; ruthenica 745; tinctoria × arvensis 614. — Anthericum 335. — Anthoceros 476. — Anthoceroteen 52. 59 f. 464. — Anthoxanthum 730; Puelii 335. 710. — Anthriscus alpestris 750; nitida 750; silvestris β. alpestris 750. — Anthurium longifolium 645. — Anthyllis tricolor 735; Vulneraria 298. 335. — *Aoki* 113. — Apetalae 489 f. — *Apfel, Frucht* 795; *in Costa-Rica* 623. — *Aepfelquitte* 795. — Apiosporium Citri 576. — Apocynaceae 496. — Apocyneen 559. — Apostasiaceae 584. — Aquilegia 297; vulgaris cornucop. 298. — Arabis 160. 335. 719; alpina 254. — Araceen 223. 445. 557. 621. 633. 700. 784. — Aralieen 576. — Araucariten 336. — Archegoniaten 91. — Archidium phascoides 33. 47. 63. — Archispermen 94. — Ardisia 483. — Areca 32; borbonica 116; Dicksoni 116; indica 116; lutescens 116; minuta 32. — Arecineen 31. 185. — Arenaria graminifolia 744; leptoclados 710; procera v. parviflora 143; serpyllifolia v. tenuior 710. — Aristida sp. 607 f.; plumosa 607; pungens 607 f. — Aristolochia longifolia 735; somaliensis 574. — Aristolochiaceen 65 f. — Armeria elongata 711. — Armoracia 484. — Arnica montana 298. 783. — Aroideen 69. 326. 354. 444. 503. — Arrhizae 488. — *Arrow wood* 607. — Artemisia 639; campestris 655; pontica 746; scoparia 744; virgata 781. — Arthrocnemum glaucum 749. — *Artischocken* 555. — Arum muscivorum 78. — Arundinaceen 270. — *Arzneigewächse Central-Amerikas* 621. — Asagraea 607. — Ascidium 79. — Asclepias Cornuti 28; Curassavica 623. — Ascomyceten, *Befrucht.* 287; *Entwickl.* 270; *Sexualität* 112. 223. 599. 736. — Asparagineen 444. — Asparagus officinalis 163. 622. — Asperococcus echinatus 364. — Asperula 653. — Aspidium 50. 64; falcatum 453. 472. 475 ff. 485; filix mas 129; filix mas cristatum 453. 470. 475. 477 f. 485; filix mas genuinum 453. 470. 477; marginale 453; molle 449; Oreopteris 453; Sieboldii 453; Thelypteris 453; trifoliatum 453; vestitum f. prolifera 714. — Asplenum adulterinum 751; alpestre 382; australe 453; celtidifolium 453; decussatum 453; filix femina 453. 459; filix femina var. cristatum 453; felix femina Frizelliae 452; marinum 453; obtusatum β. obliquum 715; Ruta muraria 453; scleroprium 715; septentrionale 453; Shepherdi 159; Trichomanes 453; umbrosum 453; viviparum 453. — Aster 360. 711; alpinus 274. 298. — Asteraceen 223. — Astereen 112. — Asterionella 363; formosa 361. — Asteriscus 363. — Asteroma Brassicae 365; graminis 439. — Astragalus alopecuroides 781; austriacus 781; leucacanthus 607. — Atalaya 142; multiflora 142.

Astylae 490. — Atrichum 55; undulatum 46. 63. — Atriplex 733; calotheca 750; hastata 750; lentiformis 607; leucoclados 607 f.; sp. 607 f. — Atripliceae 733. — Atropa Belladonna 274. 298. — Attalea 186. — Aucuba japonica 113. — Aucubaephyllum Lioukiense 113. — Avena 730; capillaris 750; fatua 714; mutica 276; orientalis 276; pubescens 335; sativa f. aristata 276; sterilis 596. — Axinandra 30. — Azalea indica dialypetala 367; ledifolia v. partita 367; nudiflora 367; viscosa v. fissa 367. — Azolla caroliniana 790.

Babiana 763. — Baccharis Emoryi 607. — Bacillariaceen 584. 598. — Bacillus 517; amylobacter 519; anthracis 272; subtilis 523. — Bacterien 15. 29 f. 48. 64. 362 f. 517. 574. 637. 703. 736. 790. — Bacterium Lineola 30; Termo 30. — Bactris horrida 622. — Balanophora Hildebrandti 558. — Balanophoreen 558. — Balantium antarcticum 771. 773. — Balsamineen 76. — Bananen 622. — Bangia 138. 199. 299. 364. 385. 398. 402. 418 f. 422; fuscopurpurea 199. 201. 299. — Bangiaceen 199. — Barbarea intermedia 749; praecox 749; verna 749. — Barbula 782; membranifolia 78. 781 f.; muralis 46. 63; papillosa 301. 482. 485; subulata 47. — Barrotia 337. 341. 344; Balansae 338; macrocarpa 338. — Basidiomyceten 80. 599. — Bassia (?) Cocco 31. — Batatas edulis 622. — Batrachospermum 380. 385. 418 ff.; moniliforme 397. 405 ff. — Bauhinia 710; Teysmanniana 31. — *Baumwolle* 336. 622. — *Bäume, Buitenzorger* 32; *deutsche* 384; *Drehung* 605. 640; *fleischfressender* 556; *Krankheit* 78; *merkwürdige* 27; *Südfrankreichs, paläontol. Urspr.* 447; *Pfeilgift liefernde* 559; *Rinde* 605; *v. Sardinien* 318; *cult. in Segrez* 399; *steig. Saft* 191. 320. 352. — Beethovenia 187. — Begonia 765. — Beilschmiedia caloneura 31. Belionella 156. — Bellis perennis 714. — Belonia herculana 400. — Berardia 367; subacaulis 367. — Berberis vulgaris 812. — Berkeleya 590. — Bertolonia 31. — Beta 27. — *Betterave* 271. — Betula 317. 605. 653 f. 670; alba 808 ff. — Bicornes 489. — Biddulphia 588. — Bidens radiatus 749; tripartitus 749. — Bifora testiculata 744. — Bigelowia teretifolia 607; sp. 607. — Bignonia 634. — Bignoniaceen 607. 633. — Billbergia Saundersi 223. — *Birke (chem.)* 784. — *Birne, Fleckenkrankh.* 112; *Frucht* 795. — Bixa Orellana 622. — Blanfordia flammea var. princeps 79. — *Blaugummibaum* 783. — *Blätterkohl* 277 f. 283; *Blattkohl* 280. — Bletia autumnalis 106; Gebinae 75; hyacinthina 75. — Bletilla striata et var. Gebinae 75. — *Blumenkohl* 279. — *Bohnen* 622. — Boletus reticulatus 76. — Borrago 623. — Borassinae flabellifrondes 189. — Borassus 116. — *Borneoholz* 670. — Botrydium 717; granulatum 736. — Botryococcus Braunii 362. — Botrytis elegans 174. 176. — Bouvardia 634. — Brachybotrys paridiformis 574. — Brassia Keiliana 582. — Brassica balearica 282; campestris 281; chinensis 281; cretica 282; insularis 282; Napus 283; oleracea 277. 714. 744; oleracea v. acephala 280; ol. v. caulorapa 280; ol. v. fruticosa 279 f; ol. f. laciniata 278; ol. sylvestris 281 f.; Rapa 281. 283; Robertiana 281; *Pilz in* 365. — *Braunkohl* 280. — Braya supina 503. — *Brennnesseln* 799. — Brizula 502. — *Brombeere* 798. — Bromelia 622. — Bromeliaceen 270. — Bromus 32; confertus 749; erectus 781; intermedius 749; scoparius 749; squarrosus 711; tectorum 335. — Brosimum galactodendron 703. — Broussonetia tinctoria 634. — *Brussels Sprouts* 278. — Bryaceae 60. — Bryantia 339; viscida 328. — Bryophthalmum 425. — Bryopsis 717. — Bryum spec. 46. 63; argenteum 33. — *Buche, chem.* 784; *Krankh.* 138. — Buchingera axillaris 503. — Bulbocodium 435; vernum 298. 445. — Bupleurum affine 749; filicaule 749; Gerardi 749; Scheffleri 749. — *Burity* 117. — Butea frondosa 31. — Buxbaumia aphylla 78. — Buxbaumiaceae 60. —

Cacao 622. — *Cacaobaum* 621. — *Cachinilla* 607. — Caelebogyne 94. 256. 483. 485. — Caesalpiniaceen 607. — *Cafebaum* 271. — Caladenia minor 714. — Calamagrostis montana 781. — Calanthe aristulifera 74; discolor 74; vestita 582. — Calepina Corvini 382. — Calla palustris 822. — Calliblepharis ciliata 364. — Callithamnion byssoideum 364; Pylaesaei 364; tetragonum 364. — Callitriche 126. — Callonema elegans 364; olivacea 364. — Calodontes 77. — Caltha palustris 491; radicans 447. — Calypogeia 48. — Campanula 653; barbata 368; divergens 368; eleutheropetala 368; Hausmanni 368; pusilla 745; rhomboidalis 78; rotundifolia eleutheropetala 367. — Campanulinae 490. — Canna 74. 714. — Cannabis gigantea 822; sativa 28; sat. monoica 784. — Caprifoliaceen 334. — Capsella 653; bursa pastoris 96. — Capsicarpella 158. — Capsicum 622; annuum 112. 223; grossum 112. 223. — Caragana arborescens 806. 808. 822. — Cardamine acaulis 504; axillaris 726; chenopodifolia 723. 794; pratensis 360. 504. 793; prat. var. uniflora 504. — Carduus nutans × crispus 614; Personata 743. — Cardwellia sublimis 574. — Carex 360. 731; axillaris 751; Boenninghauseniana 751; Buxbaumii 782; Davalliana 360; dioica, *Pilz auf* 119; divulsa 335; flava 360; fulva 78; Halleriana 78; hirta, *Pilz auf* 118; hirta f. refracta 703; hordeistichos 732; *Japans* 443; leporina × remota 751; limosa, *Pilz auf* 118; minima 782; muricata 335; obtusata 750; Ohmülleriana 751; panicea 703; pediformis 744; praecox 360; punctata 745; riparia, *Pilz auf* 119; rostrata 639; secalina 732; setifolia 368; spicata 750; supina 750. — Carica cauliflora 541; gracilis 537; Papaya 532. 549; pyriformis 537. — Carissa 559; edulis 559; Schimperi 559. — Carlina acaulis 98. — Carludovica 184. 326. 329. 341. 343. 345. 623; palmata 656; Sartorii 656. — Carpinus 317. 653. — Carum 623; Carvi 806; verticillatum 744. — Caryophyllaceae 489. — Caryophylleen 192. 687. — Caryota 487. — Caryotineen 189. — Cassia Brasiliana 622; fistula 622; marylandica 298. — Cassytha 767. — Castagnea 183. — Castanea 317. 700. — Casuarina 502. — Cattleya 582. — Catoblastus 187. 189. — Caulerpa 193. 662. — Cedrela odorata 634. — Cedron 634. — *Cedronbaum* 623. Cembra 141. — Celosia cristata 711. — Centaurea Cyanus 491; Jacea 447; Kerneriana 367; Sadleriana 575; Scabiosa 335. 653. — Centrolepidaceen 503. — Centropogon 634. — Cephalanthera rubra 298; rubra fl. albo 368. — Cephalotus follicularis 79. — Ceramium diaphanum 364; fastigiatum 364; rubrum 364. — Cerastium 79; arvense, *Pilz auf* 626; caespitosum 714; tetrandrum 445; triviale, *Pilz auf* 626; vulgatum 360. — Ceratodon 54; purpureus 41. 61. — Ceratonia Siliqua 605. — Ceratophyllum demersum 336. — Ceratopteris 759. 777. — Ceratozamia 737 f. — Cercidium floridum 607. — Cercospora 631; cana 632. — Cereus Pitahaya 622. — Ceropteris 775. — Ceroxylinae 190. — Ceroxylon 188; Andicola 184; australe 187. — Cervantesieae 672. — Chaerophyllum aureum 745. — Chaetocladium Jonesii 80. — Chaetophoma 768. — Chaetophoreae 224. — Chaetostroma

Buxi 781. — Chaetomium 76. — Chaetomorpha aerea 364; longiarticulata 364; Melagonium 364. — Chamaedorea 188. — *Chamille* 623. — Chantransia 385. 398. 408. 418 ff.; chalybaea 403; Davioesii 364; virgatula 364; Hermanni 403. — Chara ceratophylla 143; contraria 143; crinita 484 f.; fragifera 14. — Characeen 160. 191. 400. 490. 496. 671. 766. — Characieae 224. — *Charemba* 608. — Cheiranthus alpinus 26. — Chenopodeae 731. — Chenopodiaceen 607. — Chenopodium 789; glaucum 441; rubrum 441; Vulvaria 335. — Chevalliera Veichi 699. — Chilocladia rosea 364. — Chilopsis saligna 607 f. — *Chinabäume* 446. — *Chininbäume* 686. — Chlamydomonas 137. 599 f. — Chlora perfoliata 308. 745. 782. — Chlorocrepis staticifolia 781. — *Chlorophyll-algen d. Atlant. Oc.* 364. — Chlorosporeen 157. 177. 184. — Chlorotylium 138; cataractarum 362. — Chondria littoralis 364; obtusa 447. — Chondrus 364. — Chonta 187. — Chordaria divaricata 364. — Choreocolax 364. — Chronosenium 78. — Chroococceae 224. — Chroococcus (minutus) 362. — Chroolepideae 224. — Chroolepus lageniferum 488. — Chrysalidocarpus 116; lutescens 117. — Chrysanthemum indicum 622. — Chrysobalanus Icaco 622. — Chrysocoma mucronata 607. — Chrysopsis 26. — Chymococca empetroides 574. — Chytridiaceae 365. — *Cicingheri* 634. — Cienkowskia 30. — Cinchona 446. 639. 668; Calisaya 685; Howardiana 685; micrantha 685; Pahudiana 685; Pavoniana 685; succirubra 685; Weddelliana 685. — Cinchonaceen 794. — Cinclidium latifolium 29. — Cineraria spatulaefolia 298. — Circaea 799. — Cirsium acaule 98; anglicum 744; *Bastarde* 751; brachycephalum 751; bulbosum 782; lanceolatum β. canum 413; montanum 744; nemorale 413; oleraceum × acaule 614; oleraceum × bulbosum 614; oleraceum × palustre 614; pallens 78; palustri-eriophorum 413; rivulare 744; rivulare × palustre 711; silvaticum 413. — Cissus 702. — Cistoclonium purpurascens 364. — *Citrone, Krankh.* 576. — Citrus 94. 483. 623. 634. — Cladanthus prolifer 98. — Cladophora 158. 385. 392 f. 418. 420.; glomerata 386; oedogonia 158; Roettleri 158; sumatrana 158. — Cladophoreae 364. — Cladosporium Roesleri 575. 703; viticolum 544. — Cladothrix 30; dichotoma 30. — Claviceps purpurea 719. — Clematis 653; Flammula 650; *hybride* 79; recta 28. 651; Viticella 367. — Clerodendron papuanum 31. — Closterium 363. — Clusia 270. — Clypeola Gaudini 414. — Cnidone mentzelioides 607. — Cobaea scandens 414. — Cocciferae 490. — Cochlearia armoracia 702. — Cocconeis Pediculus 588. 592. — Cocconema Cistula 589. — Cocculus 634. — Cocoineen 185. 509. — *Cocos (-nuss) Keimung* 508. — Cocos nucifera 115. 622. — Codium tomentosum 179. — Coelastren 363. — Coinochlamys 400. — Colchicum 434. 782; aegyptiacum 436 ff.; alexandrinum 436; bulbocodioides 438; fasciculare 438; Ritchii 435 ff. — Coleanthus subtilis 744. — Coleochaeteen 224. — Collema 175; plicatile 408. — Collemaceen 96. — Colletonema 590. — Collomia 739; Cavanillesii 739. 745; coccinea 642. 644 f. 739; gracilis 642; grandiflora 382. 641. 644 f. 739. 745; linearis 642. 644 f. 739; stenosyphon 642. — Colobanthus Billardieri 714; quitensis 714. — Colpomenia sinuosa 301. — Comarum palustre 803. 822. — Commelina Karwinskyi 68 f. 92. — Commelinaceen 67. 91. — Commelineen 67. 90. *Compositen, am Michigan* 360; *v. Monte Video* 192. 222; *des Herbar. Schlagintweit* 432; *Stellung im Syst.* 489; *Structur* 159; *der Wüste* 607. — Conferva 386. Confervaceen 138. 224. — Coniferen, *bezüglich Asparagin* 808; *Blattstellung* 95; *Embryo* 90; *Holzfäulniss* 107 f.; *Harzfluss* 109; *jurass.* 191; *Spaltöffn.* 655; *spanische* 317; *Terpentin* 108; *Tochterbäume* 669; *Zellkeime* 794. — Conium maculatum 640. — Convallaria majalis 494. — Convolvulus cantabrica 78. — *Copalchi-Rinde* 623. — Coprinus 76. 544. 783. — Corallina officinalis 364. — Corallorhiza 78. — Cordaïtes 767. — Cordia 634. — Cordylecladia Huntii 364. — Corispermum hyssopifolium 614. — Corniculatae 490. — Cornus mascula 492; sanguinea 492. 812 f.; stolonifera 748. — Coronilla 653; varia 298. — Corticium amorphum 270. — Cortinarius arvinaceus 76. — Corydalis 650. 712; cava 298; fabacea 298. — Corylaceae 496. — Corylus 317. 654. 715. — Coryphinae 190. — Coscinodiscus Niagarae 361. — Cosmarium 363; Botrytis 637; granatum 361; margaritiferum 362; Phaseolus 362. — Cossignia madagascariensis 142; trifoliata 142. — Cotoneaster integerrimus var. melanocarpus 143. — *Coyol-Palme* 622. — Crassulaceen 160. — Crataegus oxyacantha 782. 793; sanguinea 808 f. 814. 822. — Cremastra 74. — Crenothrix 30. — *Creosote-bush* 607. — Crepis multicaulis 414. — Cribrarieen 238. — Crithuum maritimum 336. — Crocus 96; sativus 732; vittatus 319. — Crotalaria 634. — Croton 623; Tiglium 623. — Crotoneen 503. — Cruciferen 97. 334. 503. 640. 719. 723. 823. — Cucumis sativus 622. — Cucurbita 822; Melopepo 622. — Cucurbitaceen 110. 688. *Pilz* 76. 781. — Cupania 143; madagascariensis 142. — Cupressinoxylon taxodioides 320. — Cupressus 605; sempervirens 28. — Cuscuta, *Entsteh. aus Uromyces* 318; europaea 702; Gronovii 80; racemosa 748. — Cutleria 178. — Cutleriaceen 184. — Cyathea medullaris 150. 758. — Cyatheaceen 129. 150. 758 f. 769 ff. 793. — Cycadeen 737. — Cycas 737. — Cyclantheen 621 ff. — Cyclotella 588. 601; Kützingiana 587. — Cycnogeton 503. — Cydonia japonica 491. — Cylindrocapsa 137. — Cylindrospora 631; evanida 632; major 631. — Cymatopleura 591. — Cymbella 589; gastroides 589. — Cymodocea 502. 507; nodosa 744. — Cynomorium 558. — Cyperaceen 112. 160. 318. 352. 443. 621. 731. — Cyperus 731. — *Cypresse* 27; *fossile* 767. — Cypripedium arietinum 614; barbatum 573. 583 f.; Calceolus 298. 583. 746; candidum 582; insigne 582. 614; spectabile 583; venustum 614. — Cyrilleen 715. — Cyrtostachys 32. — Cystopteris fragilis 453. — Cystopus 783. — Cytinus 558. — Cytispora Metrosideri 701. — Cytisus sagittalis 744.

Dactylococcus De Baryauus 362. — Dactylostalix ringens 74. — Daemonorops Draco 571. — Dahlia 622. 711; variabilis 269. 822. — Dalea spinosa 607. — Daphne Mezereum 491. — *Dattelpalme* 623. — Daucus Carota 648; pulcherrimus 28. — Decodon 665. — Deinbollia Pervillei 143. — Delesseria 364; alata 364; angustissima 364. — Delphinium 256 f. 712. — Dendrochilum glumaceum 106. — Dendrophtoë verticillata 31. — Dentaria bulbifera 484. — Dermatocarpon Schaereri 141. — Deschampsia 271. — *Desert-Willow* 607. — Desmarestia aculeata 360. 364; viridis 360. 364. — Desmatodon Guepini 78. — Desmidiaceen 318. 592. — Desmidien 361. 363. — Desmidieen 224. 637. — Dialypetalae 489 f. — Dianthiflorae 490. — Dianthus 335; alpinus 274. 298; arenarius 143; Armeria 743; Armeria-deltoides 414; barbatus-superbus 414; *Bastarde* 414. 635; Carthusianorum 298. 490. 743; Caryophyllus × chinensis 635; chinensis-Caryophyllus 414; *v. Costa-Rica* 622; deltoides 335; Gremblichii 635; monspessulanus × aragonensis 414; neglectus 414; pavonius 414; Seguierii 298; superbus × barbatus 711. — Diaphoranthema 671. — Diatomeen 15. 77. 111. 271. 361. 384f. 394. 419. 576. — Dicentra 650. — Dichodontium 701. — Dicotylen, *apetale u. choripetale* 352; *Dickenwachsth.* 191; *Systemat.* 490; *Ursprung* 89. — Dicranella heteromalla 46. 62. — Dictamnus 249. 253; rubens 28. — Dictyosiphon 178. — Dictyosiphoneen 177. — Dictyosperma 32. — Dictyota 198. — Didiplis 667. — Didymaea mexicana 574. — Didymodon denticulatus 78. — Digitalis 782; ferruginea 750; fuscescens 750; laevigata × grandiflora 750; lutea × purpurea 750; purpurascens 583. 618. 782. — Diodosperma 118; Burity 118. — Dionaea 447; muscipula 209. — Dioon 738. — Dioscorea pyrenaica 81. 84f. 92f. — Dioscoreen 65. 484. — Dioscoreaceen 66. 81. 92. — Diotis 751. — Diphyscium foliosum 47. 63. — Diplostemones 489. — Diplotaxis tenuifolia 639. — Diplothemium 185. — Dipsacaceae 732. — Dipsacus 122. 176. 783; fullonum 207. 382; sylvestris 48. 159. 207. — Dipterocarpeae 272. — Discella Platani 77. — Discosporangium 720. — *Disteln* 555. — Dittelasma Rarak 142. — Dodecas 667f. — Dolerophylleen 703. — Doronicum Pardalianches 298. — Draba aizoides 746; Aizoon 307; lasiocarpa 307; verna 360. — Dracaena Draco 572; Ombet 572; schizantha 572. — Dracontomelon 30. — Drosera 333; rotundifolia 209. 225. 336. 671. 701. 720. — Drymispermum macrocarpum 31. — Drymophloeus 32. — Dudresnaya purpurea 300. — Duriaea 444.

Ebenaceen 733. — Echium 653; Wierzbeckii 78. — Ectocarpeen 177ff. 364. — Ectocarpus 177ff. 197f. 301; pusillus 179. 200. — *Eiche, Beobachtungen* 111; *v. Costa-Rica* 634; *grosse v. Peisterwitz* 27; *Holz* 702; *indische* 767; *d. verein. Staaten* 191; *Wachsthum* 670. — *Eierpilze* 575. — Elaëis melanococca 622. — Eleocharis 126. — Elodea 125; canadensis 78. 549. 734. 760. 762. 766. — Elymus arenarius 799. — Encalypta brachycarpa 29. — Encyonema 589; prostratum 589. — Enteromorpha 137; clathrata 364; clathr. f. fucicola 120; compressa 364; intestinalis 364. — Enterospermum littorale 574. — Entomophthora 64. — *Entonemen, entophytische* 364. — *Entophyten* 364. — Ephemerum 34. — Epidendron Stamfordianum 583. — Epilobium, *Bastard* 751; Lamyi 749; nutans 749; trigonum 749. — Epipactis microphylla 744; palustris 298. — Epiphyllum truncatum 720. — Epithemia Zebra 591. — Equisetaceen 444. 490. — Equisetum 56. — *Erbsen, in America cult.* 622; *Protoplasma* 167. 446. 509. — *Erdbeere* 30. — Eremiastrum bellidioides 98. — Erica decipiens 782; Tetralix 335; vagans 782. — Erigeron canadensis 748; *Pilz auf* 632; Hülsenii 620. — Erinus lanceolatus 414. — Eriocaulaceen 503. — Eriophorum alpinum 433; gracile 434. — Erodium 15. 580. 593. 596. 611. 733; gruinum 595f. 611. 613. — Erucaria hypogaea 504. — Ervum 442. 767. — Eryngium campestre 298. — Erysimum 639; odoratum 748. — Erysiphe Tuckeri 1. — Erythrina crista galli 112. 223. — Erythronium americanum 672. — Eschscholtzia californica 26. — Euactis 362. — Euastrum 363. — Eucalyptus 320. 384. 605; globulus 708. 783. — Eucheuma isiforme 364. — Euchlaena luxurians 635. — Eulobus 30. — Eulophia 74; barbata 75. — Euphorbia 503. 562; Peplus 564. 578. 612f.; Cyparissias 298; helioscopia 655; hierosolymitana 655; Lagascae 655; terracina 655; *Hydnora auf* 558; *Rostpilze auf* 700. — Euphorbiaceen 503. 562. 578. 612. — Euphrasia 653; nemorosa 414; stricta 414. — Eurotia 751; ceratoides 751. — Eustephia 159. — Euthora cristata 364. — Evodia suaveolens 31. — Evonymus 653; latifolius 483. — Exoascus deformans 173; Pruni 171. — Exoblasteae 490. — Exochorda grandiflora 606; serratifolia 574. — Eydouxia Delessertii 337; macrocarpa 337.

Fagus 314. 653f.; silvatica 138. 793. — *Fadenpilze* 524. — Faradaya papuana 31. — *Farne, Alge auf* 487; *Antheridien* 459. 468. 757. 771ff. 778. 781; *apogame* 465. 481; *Archegonien* 459. 473f. 771ff. 781. 790. 793; *Balonophora auf* 558; *Befrucht.* 94; *Diöcie* 772. 790; *Entwicklung* 50. 120. 313. 447; *Generationswechsel* 478; *Haarwurzel* 753; *Keim* 56; *Prothallium* 129. 145. 780; *secundäres Prothall.* 466; *sprossendes Prothall.* 449; *Zellanordnung des Proth.* 789; *Rhizoiden* 753. 758. 770. 779; *sexuelle Generation* 753. 769; *Sporen* 132. 754. 768. 773. 775. 780; *Stell. im System* 490; *Trichome* 781; *Ursprung* 476; *gablige Verzweig.* 773; *Vorkeim* 754. 758. 771. 774. 776. 780; *d. Bermudas* 14; *d. Wälder v. Costa Rica* 634; *v. Japan* 14. 444; *v. Limogne* 112; *Balansa's v. Paraguay* 735; *v. Polynesien* 111; *Ungarns* 77; *d. Verein. Staaten* 671. — Fegatella 53. — *Feige* 555. 623. — Fenzlia 316. — Ferulaceen 383. — Festuca 653; austriaca 784; Brinkmanni 751; elatior 751; gigantea 751; loliacea 415. 751; rigida 710. 748. — Ficaria 484f. — *Fichte* 79. 109. 361. 654. 670. — Ficus barbata 487; elastica 487. 720. — *Fieberheilbaum* 783. — *Fieberrinde* 555. — Filago gallica 744; germanica 335. — Filices, Filicineen *s. Farne.* — *Fingerhut* 701. — Fissenia spathulata 607f. — Fissidentiaceen 781. — Fistulina hepatica 767. — Flagellaten 832. — *Flechten, Beiträge* 799; *Cultur* 140; *Entw.* 96; *— Frage* 575; *Reprod.* 736; *d. Arg. Republ.* 767. 784. 799; *v. Corsica* 767; *europ.* 48. 445; *Finsch's u. Fischer's* 719; *von Fontaineblau* 30; *des fränk. Jura* 48; *v. Grönland* 768; *d. Sahara* 671; *Scandinaviens* 156; *neue schottische* 672; *schweizerische* 271; *v. Tirol* 400; *v. Ubaye* 78; *v. Viburg* 445; *d. Insel Yeu* 352. — Fleischhakia 701. — *Flieder* 494. — Florideen 54. 96. 157. 224. 319. 364. 374. 381. 386. 390. 397. 401. 417. 419. 447. 480. 602. — Foeniculum 623; dulce 112; luteum 640; officinale 711; vulgare 112. — Fossombronia 52f. — Fouilloya maritima 330. — Fragaria chiloensis 714; elatior 271!; vesca v. monophyllos 283. — Franciscea macrantha 432. — Francoeuria crispa 607. — Fraxinus excelsior 164. 808ff. — Freycinetia 321ff. 329. 340. 345. 354. 358; angustifolia 326. 354. 359; Arnottii 358; Banksii 326. 354; Celebica 323. 354f.; cylindracea 358f.; fascicularis 358; Gaudichaudii 327. 354; javanica 326. 359; Schefferi 323f.; tenuis 327; Victoriperrea 354. — Fritillaria 671; imperialis 298; Meleagris 636. — Frustulia 590; saxonica 589. — Fucaceen 157. 184. 390. 592. — Fucus ceranoides 364; furcatus 364; Sherardi 120; vesiculosus 364. — Fumago 192. 559. 711. — Fumaria 712. 749. — Fumariaceen 712. — Funaria 33. 39; hygrometrica 45. 62. — Funkia 483; ovata (coerulea) 94. — Furcellaria fastigiata 364. — Fusarium subtectum 439. — Fusidium candidum 139. — Fusisporium Solani 743.

Gagea arvensis 335. 782; bohemica 782; pusilla 745; saxatilis 78. 782. — Galanthus byzantinus 414; Clusii 414; Imperati 414. — Galeopsis Ladanum 335; ochroleuca 335. — Galium 555. 653; Cruciata 617;

murale 743; palustre 822. — *Galleta-Gras* 607. — Garcinia Teysmanniana 31. — Gardenia 272. — Gaudinia fragilis 748. — Gaura biennis 655. — Geaster coliformis 620; hygrometricus 620; orientalis 400. — *Gefässkryptogamen*, v. Aachen 703; *Embryo* 125; *genet. Zusammenhang m. Moosen* 53; *Japans* 443; *Sachsens* 702; *Scheitelwachsth.* 125. — *Gefässpflanzen v. Elsass-Lothringen* 206. 382. — Geisleria 156. — Genista anglica 335; horrida 783. — Gentiana 671; lutea 298. — Geonoma 186. — Geonomeen 186. — Geraniaceen 77. 580. — Geranium 335. 580. 609. 733; dissectum 581. 609. 611. 613; lucidum 593; macrorhizon 298; molle 593. 612; palustre 581. 612; pratense 581; pusillum 593; pyrenaicum 593. 620; Robertianum 593. 609. 611 f.; sanguineum 581. 595. 597. 609. 612 f.; sylvaticum 298. — *Gerste* 3. 17. 446. — Gesneraceen 767. — *Getreide, geogr.* 622; *klimat. Accomm.* 296; *nordisches* 14. — *Getreiderost* 719. — Geum 798; aleppicum 143; intermedium 78. 782; rivale 491. 822. — *Giftgewächse Central-Americas* 621. — Gigartina 364; mamillosa 364. — Gingko biloba 701. — Giraudia 179. 182. 193. 301; sphacelarioides 184. 193. 201. — Gladiolus Guepini 271. — *Glaskirsche* 294. — Glaucium flavum 639. — Glechoma hederacea 823 f.; hirsuta 307; rigida 307. — Gleichenia flabellata 715. — Gloeosporium Helicis 77. — Glyceria fluitans 751; nemoralis 749; remota 749. — Glyptodendron 447. — Gmelina lepidota 31. — Gnaphalium 160. 318; luteo-album 715; margaritaceum 748. — Gnetaceen 90. — Gnetum 507. — *Gobernadora* 607. — Gomphocarpus sinaicus 608. — Gomphonema 590; olivaceum 590. — *Gonda* 539. — Goniothalamus longirostris 31. — Gonocaryum 31; pyriforme 31; Teysmannianum 31. — Goodallia guianensis 574. — Gracilaria 364. — Gramineae (*Gräser*) *der austral. Wälder* 709 f.; *Blätter* 78; *Blüte* 731; *Deckspelze* 15; *griechische* 445; *v. Japan* 443; *Lebenserschein.* 672; *bez. Linn. System* 334; *mexicanische* 464; *vivipare* 781; *Wurzel* 74; *der Wüste* 607. — Grimaldia 53. — Grimmia pulvinata 46. 62; trichophylla 160. — Grisebachia 188. — Gronophyllum 32. — Guajacum 634. — *Guayacan* 634. — Guilandina Bonducella 290. — Guilelma utilis 622. — Guioa 143; Perrottetii 143. — Gutierrezia 639. — Gymnadenia cucullata 750; graminifolia 75. — Gymnogramme 753. 769. 774; calomelanos 775. 777. 779 f.; calomel. γ. pulchella 775; chrysophylla 50. 64. 453. 774; leptophylla 50. 453. 753. 774. 779 f. 790; l'Herminierii 775; tartarea 453. 775. 777. 780; Wetenhalliana 775. — Gymnomitrium concinnatum 59. — Gymnospermen *im Bez. auf Monocot. und Dicot.* 90; *Keimsack* 737. — Gymnostomum 33. — Gymnostyles 98. — Gymnotheca Verschaffeltiana 131; Weinmanniaefolia 131. — Gynopachys Zippeliana 31. — Gypsophila fastigiata 747; repens 298.

Habenaria japonica minor 76. — Haematococcus 599 f.; lacustris 352. — Haematoxylon campecheanum 634. — Haemodoraceae 336. — *Hafer* 276. — *Haideflora* 335. — Halianthus peploides 799. — Halophila 489. 735. — Halorageae 733. — Halosaccion ramentaceum 364. — Halosphaera 720. — *Hanf* 640. — Hannoa Schweinfurthii 574. — Haplopappus sp. 607. — Haplospora 157. — Harpullia madagascariensis 142. — Hedera Helix 721. — Hederaceae 318. — Hedychium lanatum 31. — *Hefe* 202 f. 527. 496. — Heimia 665. — Helianthemum glutinosum 744; polifolium 298. — Helianthus 622; annuus 28; neglectus 26. — Helichrysum arenarium 490; bracteatum 639. — Helleborus foetidus 298; niger 298. — Helobiae 490. — Hemerocallis fulva 272. — Hemigyrosa 143; canescens 143; longifolia 143; Perrottetii 143; Pervillei 143. — *Hemlock* 540. — Hendersonia 112. 223. — Hepatica triloba 360. — Hermodactylus 435. — Hesperis matronalis 649. — Heterachtia 68; pulchella 70. 91. — Heterospathe elata 32. — Heterostachys Ritteriana 607. — Heterostigma Heudelotianum 341. — Hibiscus Rosa-Sinensis 622. — *Hideondo* 607. — Hieracium 111. 653. 749; alpinum 298; aurantiacum 335. 620. 639; aur. var. Hinterhuberi 639; aur. × Pilosella 620; *Bastarde* 751; sabaudum 335. 654; staticefolium 78; virescens 743. — Hierochloa redolens 714. — Hildebrandtia africana 708. — Hildenbrandia rosea 364. — Himantidium 591. — *Himbeere* 702. 797; *gelbe* 294. — Hippeastrum 192. 222. — Hippocrateaceae 318. — Hippomane Mancinella 624. — Hippomaneen 503. — Hippuris vulgaris 760. — *Hirse* 623. — *Hoang-nan* 782. — Holacantha Emoryi 607 f. — Holcus lanatus 714. — *Holzgewächse, Ablös. d. Zweige* 703; *Anat.* u. *Physiol.* 320; *Asparagin* 803; *australische* 708 f.; *cypressenart., fossile* 767; *Fäulniss* 106; *Samenvermehr.* 320. — *Honey Mesquit* 608. — *Hopfen* 191. — Hordeum secalinum 654. — Hormospora 138. — Hoya apiculata 31. — Humiriaceae 77. — Humulus Lupulus 764. 766. — Hutchinsia alpina 298. 783; petraea 78. — *Hyacinthe* 297. 699. 763. 765. 767. — Hyacinthus candicans 190. 763; orientalis 297 f. 763; stellatus Byzantinus 748. — Hydnora abyssinica 558. — Hydrangea hortensia 416. — Hydrilla verticillata 734. — Hydrocharis 334; morsus ranae 763. — Hydrodictyon 183. — Hydrolythrum 664 f. — Hydromystria stolonifera 763. — Hydrosme maxima 557. — Hydrurus 385. 393. 417. 420 f.; penicillatus 388. — Hygrogamen 489 f. — Hypericum ciliatum 744; humifusum 415; perfoliatum 744; perforatum 26; tenellum 415. — Hyphaene 115; compressa 116. — Hymenaea Courbaril 622. — Hymenomyceten, *Befrucht.* 287; *europäische* 672. 719; *v. London* 544. — Hymenophyllaceen 129. — Hymenophyllum tunbridgense 352. 745. — Hyophorbe indica 116; lutescens 116. — Hyophorbeen 185. 189. — Hypobrichia 667. — Hypomyces Solani 743. — Hypoxidaceae 336. — Hypoxis 438. 634. — Hysterium culmigerum v. abbreviatum 439.

Jalapen-Wurzel 623. — Jambosa vulgaris 622. — Janczewskia 447. — Jasione montana 783. — Jeanneretia littoralis 330. — *Jembut* 608. — *Jerichorose* 97. — Iguanura 32; borneënsis 32. — Ilex 447; Aquifolium 491. 707. — *Immergrün* (*Evergreen*) 48. — Impatiens nolitangere 78. — *Indigo* 622. — *Ingwer* 622. — Intybus multicaulis 414. — *Johannisbeeren* 320. — Ipecacuanha 270. — Iphiona juniperifolia 607; mucronata 637. — Iriartea 185 ff.; durissima 622; pubescens 187. — Iriarteen 185 f. — Iridaceae 336. — Iris 783; bohemica 750; nudicaulis 750. — Irpex citrinus 701. — Isariopsis pusilla 626. — Isatis tinctoria 206. — Isoëtes 191. 207. 382; echinospora 444; lacustris 444. — Isostemones 489. — Juania 188 f. — Jubaea 188. — Juglans 653. — Juncagineen 495. 503. — Juncus 89. 111; acutus 751; capitatus 746; maritimus 751; pygmaeus 744; tenuis 635. 744; triglumis 746. — Jungermannia 300; hyalina 59. — Jungermanniaceae 60. 313. — Jungermannieen 37. 42. 45. 52 ff. 58 f. — Juniperus 317. 605; *Loranthacee auf* 607; communis 670; Sabina 191. — Jussieua 634. — Ixia 763.

Kaffebaum 622. 699. — *Kahmpilz* 112. 206. 218. 410. — *Kartoffel, Asparagin* 815. 817 f. 830; *in Costa-Rica* 622; *Glycose* 830; *Keimgeschichte* 80. 271; *Knollenbildung* 815; *Krankheit* 719; *bezügl. Peronospora* 1; *Pfropfhybriden* 238. 268; *Pfropfung* 272; *Stärke* 830; *Tyrosin* 816 f.; *Wachsthum* 701. — *Kastanienbaum* 445. 783. — *Kernobstbäume* 699. — Kerria japonica 606. — *Kiefer* 109. — *Kirsche* 170. 294. — Kissenia capensis 607 f. — *Klee* 14. 700. — Klopstockia 186 ff. — *Kohl* 277 f. 464. 622. 703. — Kohleria tetragona 622. — *Kohlrabi* 279 f. — *Kopfkohl* 279. — Krameria parvifolia 607. — *Krauskohl* 278 f. — Kryptogamen, *Archegonium* 793; *Asparagin* 824; *Befrucht.* 93; *v. Jsle-Adam* 77; *v. Kent* 160. 272. 496. 767; *Macrosporangium* 265; *Mikrosporen* 794; *v Sathonayet de Bessenay* 78; *v. Schlesien* 735; *systemat.* 488; *Umwandlung in Cuscuta* 318. — *Kugelbacterien* 637. — *Kuhbaum* 541. — *Kulturpflanzen, klimat. Accommodation* 296; *Central-Amerikas* 621; *bez. Krankheit* 1. 798; *Pilzkrankheit* 701. 718; *physiol.* 271. 701. — Kunthia 185 f. 189. — *Kürbis, chem.* 825; *v. Costa-Rica* 622. — Kyanophyceen 409.

Labiaten 334. 712. 823. — *Labkraut* 555. — Lablab vulgaris 622. — Lactuca Scariola 295. 709; virosa 295. — Laelia 106. — Lafuentea 444. — Lagenaria vulgaris 622. — Lagoecia 31. — Laminaria longicruris 363; saccharina 363. — Laminariaceen 352. — Laminarieen 157. — Lamium purpureum 823. — Lappula Myosotis 711. — Laricio 141. — Larix europaea 808 f. — Larrea mexicana 607 f. — Laserpitium verticillatum 743. — Lathraea clandestina 316; rhodopea 316. — Lathyrus Nissolia 654; pisiformis 744; pratensis 440; tuberosus 299. — Lathyrus odoratus 821. — *Laubmoose, afrikanische* 256; *v. Costa-Rica* 621; *Embryo* 52; *d. fränk. Jura* 15. 48; *morph. Bedeut. d. Frucht* 52; *Indische* 223; *Entw. d. Kapsel* 33. 49; *v. Rio Janeiro* 768; *Samml.* 126; *sterile* 482; *syst. Eintheil.* 59; *morph. u. syst. Werth d. Zelltheilungsfolgen* 57. — Laurus nobilis 721. — Lavatera thuringiaca 744. — *Lebermoose* 399; *Befrucht.* 94; *von Costa-Rica* 621; *Embryo* 52. 313; *Frucht (Kapsel)* 34. 52; *Systematik* 59; *Thallus* 774. — *Leguminosen, anat.* 64; *Asparagin* 803; *baumartige* 32; *Drachenblut* 572; *Embryo* 352; *als Hopfensurrog.* 316; *Inflorescenz* 15; *strauchart. am Michigansee* 360; *Stellung im Syst.* 489. — *Lein, Frostwirk. auf Samen* 446. — Lemania 385. 398. 404. 418 ff.; fluviatilis 423. — Lemnaceae 445. 503. — Leontodon hispidus 335. — Leonurus Cardiaca 712. — Lepidium 335; campestre 711; sativum 100. — Lepidocaryinae 189. — Lepidodendron 703; Rhodumnense 464. — Lepiota 77. — Lepisanthes deficiens 143; longifolia 143; tetraphylla 143. — Lepistemon africanum 574. — Leptothrix 30. 362. — Leucanthemum platilepis 703. — Leucojum bulbosum praecox Byzantinum 414; vernum 713. — Licuala 117. — *Liebesapfel* 752. — Liebmannia 184. 198; Leveillii 198. — Ligustrum 792. — Lilaea subulata 495. 500. — *Lilas* 270. 699. — Liliaceen 336. 443. 564. 767; — Liliiflorae 438. 490. — Lilium 443; bulbiferum 335. 649. 713; croceum 335; Martagon 299; Neilgherrense 270. — Limnobium 763. — Limodorum abortivum 783. — Linaria 712. 730; chalepensis 442; maroccana 615; ochroleuca 78. — *Linde, Frucht und Same* 708; *Luftwurzeln* 27. — Lindernia Pyxidaria 746. — Lindleya 605; mespiloides 605. — Lineae 77. — Linnaea borealis 160. 272. 384. 702. — Linosyris sp. 607; teretifolia 607; vulgaris 299. — *Linsen* 622. — Linum 160. 623; usitatissimum 297. — Listera ovata 105. — Lithoderma fatiscens 157. — Lithographa Andrewii 672. — Lithospermum permixtum 78. — Lithothamnion fasciculatum 157. — Loasaceen 607 f. — Lobelia 622. — Lodoicea sechellarum 115. — Lolium festucaceum 415; festucoides 415; perenne 440. 751. — Lonicera coerulea 491; tatarica 806. 808. 811 ff.; Xylosteum 652. — Loranthaceen 607. 622. — Loranthus 558. — Lorentzella 793. — Lopezia 424; axillaris 415; coronata 415; mexicana 415; racemosa 415. — Loxodon brevicaulis 98; chilensis 98. — Lunaria rediviva 299. — Lupinus 361. 823; 828. 830; *Pilz* 173; varius 821. — Luzula campestris 360; pilosa 360; aff. L. Colensoi 714. — Lychnis 286; alpina 299; vespertina 286. 290. — Lycium chinense 763. — Lycopersicum 622; esculentum 752. — Lycopodiaceen 444. 732. — Lycopodium Selago 270. — Lycopus europaeus 823. — Lygodium 753. 758. 769; japonicum 754. 758. — Lysimachia 14; cuspidata 671; thyrsiflora 823 f. 118; vulgaris 118. 654. — Lythraceae 77. 640. 733. — Lythrarieen 316. — Lythrum 665. 667; arnhemicum 665; geminiflorum 666; hispidulum 666; linifolium 666; nanum 666; nummularifolium 665 f.; thesioides 666. 668; tribracteatum 666; Thymifolia 666.

Maclura tinctoria 634. — Macrozamia spiralis 351. — Maesa novoguineënsis 31. — Mahonia Aquifolium 491. — *Maiblume* 494. — Majidea zanguebarica 143. — *Maikirsche* 294. — *Mais* 622. 701. — Malcolmia africana 505 f.; angulifolia 503; cabulica 505; chia 505; cymbalaria 503; torulosa 506. — Malva crispa, *Pilz auf* 428; mauritiana, *Pilz auf* 428; moschata 431; silvestris, *Pilz auf* 428. 430 f. — Malvaceen 239. 733. — Mammea americana 623. — *Manchot* 623. — *Mandel, degener. Laubtriebe* 173. 620. 623. — Mandragora officinarum 713. — Mangifera indica 623. — Manniophyton africanum 574. — *Manzanillobaum* 624. — Marantaceen 633. — Marattia 131. 133 ff. 145 f.; alata 131; cicutaefolia 130. 135; fraxinea 151 f.; Kaulfussii 131. 151 f.; Verschaffeltiana 131; Weinmanniaefolia 131. — Marattiaceen 129. 145. 769. 773. — Marattieen 131. — Marchantia 771; polymorpha 94. — Marchantiaceae 60. 313. — Marchantieen 53. 56. 59. — Marrubium 747. — Marsilia 52. 313. — Mastogloia 590. — Matthiola incana 639; oyensis 270. — *Maulbeerbaum (Krankh.)* 767. — *Mechoacan-wurzel* 623. — Medicago 78. 336. 505. 566. 749; apiculata 567; denticulata 568; falcata 335. 567; Gerardi 750; Granatensis 568 f.; Helix 284. 299. 567 f.; Helix f. muriculata 286; Helix v. spinulosa 286; Helix v. multigyrosa 286; hispida 569; hisp. a) oligogyra β. apiculata 567; hisp. b) polygyra α inermis 566; litoralis 570; murex 567; murex v. aculeata 567; obscura 567 f. 570; orbicularis 568; polymorpha v. pinnatifida 568; reticulata 566 f.; rigidula 568 f. 750; rotata 569; sativa 567; Sorrentini 567 f.; sphaerocarpa 567; tornata 568; tribuloides 440; truncatula 570; tuberculata 570; turbinata 285. 570. — Medinella papuana 31. — Medusagyne oppositifolia 574. — *Meerrettig* 484. 702. Melaleuca 605. — Melanospermeen 363. — Melastomaceen 316. 480. 634. — Melia Azedarach 622. — Meliaceae 318. 671. — Melianthiaceae 435. — Melica nutans 335; uniflora 335. — Melicopsidium trifoliatum 142. — Melilotus macrorrhizus 15. 160; officinalis 335. — Melobesien 364. — *Melone* 289. 622. — *Melonenbaum* 532. — Melosira 385. 394. 420. 588. 601; Borrerii 576; varians 587. — Memecyleen 316. —

Mentha 270 f.; palatina 781; piperita 714; subcordata 781. — Mercurialis 562; annua 286. 564. 613. — Merendera 435. — Merizothrix bangioides 138. — Mesembryanthemum 768. 785; bulbosum 788; coccineum 788; deltoides 788; echinatum 788; emarginatum 787 f.; filamentosum 788; glaucum 785. 787 f.; retroflexum 788. — Mesocarpeae 224. — Mesogloia 364. — Metaspermen (*Pollen, Befrucht.*) 94. — Metrosideros 15. — Metzgeria 445. — Micrasterias 363. — Micro-Ascomyceten 77. — Micrococcus 30. 637. — Microglena 156. — *Microorganismen* 576. — Middendorfia borysthenica 666; hamulosa 666. — Mimosaceen 608. — Mimoseen 633. — *Minca e moru* 559. — Mirabilis Jalapa 711. 823. — Misanteca anacardioides 574. — Mischophloeus 32. — *Mispel* 622. — Mnium 824. — *Mohn* 144. — Mohria 150. 753. 758 f. 773. 777; Caffrorum 779. — *Moli* 572. — Molospermum 751. — Monanthium 425. — Monesis 425. — Monocaryum 438. — Monocotyledonen 320; *anatom.* 416. 720; *Embryo* 81. 106; *Japans* 443; *syst. Stellung* 489 f.; *Ursprung* 89; *Wurzel* 765. — Monostroma bullosum 137. 464. — Monstera 354; Lennaea 487; Lennei 656. — Montia lamprosperma 749; minor 78. 749; rivularis 714. — *Moorflora* 335. — *Moose, v. Abbeville* 384; *Australiens* 29; *Afrikas* 29; *antarktische* 29; *d. Argentin. Republ.* 793; *Belgiens* 29; *Deutschlands* 29; *fossile* 720; *Frankreichs* 29; *v. Grenoble* 29; *Herbar.* 16; *s. Jäger*; *Indische* 223; *phaenologisch* 384. 768; *pyrenäische* 29; *Samml.* 126; *skandinavische* 29; *Sibiriens* 29; *sterile* 482; *systemat.* 336; *Uebersicht der Pleurocarpen* 29; *Ursprung* 476. — *Mopane-Baum* 710. — Moraea 763. — Morenia 187 ff. — Morettia 504; canescens 505; Philaeana 503. 505. — Morisia hypogaea 504; monantha 503. — *Mtschungu* 559. — Mucor Mucedo 80; racemosus 218. — Mucorineen 223. — Mucuna novo-quineënsis 31. — Musa Dacca 548; Livingstoniana 447; paradisiaca 622; sapientum 622. — Musaceen 497. — Muscari tenuiflorum 749. — Muscaria Weissii 223. — Muscinae 60. — Muscineen (*s. Laubmoose u. Moose*) 490. — *Mutterkorn* 719. — Mycoderma albicans 411; vini 218. 411. — Myosotis Balbisiana 78; caespitosa 425; Dumortieri 425; fallacina 78; hispida 335; palustris 425. — Myosurus minimus 782. — Myrica 317; Gale 335. — Myricaria germanica 636. — Myriophyllum 126. 760. — Myristica Mannii 574; microcephala 574; papuana 31; Sagotiana 574. — Myrrhinium 316. — Myrtaceen 316. 489. — Myrtiflorae 490. — Myrtoideen 316. — Myxomyceten 238. 352.

Nadelhölzer (*vergl. Coniferen*), *Blattdauer* 705; *Holz* 702. — Najadeen 495. — Najas 489. 502 f. 506; flexilis 506. 744; minor 506. — Nasturtium armoracioides 751; terrestre 751. — Navicula 590. — Nectarinen 291. — Nectria 743; ditissima 139. — Neidium firmum 590. — Nemalion multifidum 364. — Nenga 32. — Neottia 74; nidus avis 480. 645. — Nepenthes destillatoria 720. — Nesaea 665; crassicaulis 665. — *Nessel* 464. — Neurada procumbens 648. — Nicotiana suaveolens 699. — Nigella 256. — Nigritella 790. — Nipa 345. — *Nispero* 622. — Nitella flexilis 96. — Nitophyllum 364. — Nitraria retusa 608. — Noeggerathia 320; cuneifolia 320; cyclopteroides 320; expansa 320; flabellata 320; foliosa 320. — Nostoc 464; commune 384. — Nostocaceen 157. 384. 784. — Nostoceae 224. — Nothoscordum fragrans 94. — Notoceras canariense 98; hispanicum 98. — Nuphar luteum 30; pumilum 654. 700. — *Nutzhölzer v. Costa-Rica* 633. *Nutzpflanzen, Centralamerikas* 620. — Nymphaea 334; semiaperta 714. — Nymphaeaceen 624. 749.

Oak (*s. Eiche*) 767. — Obione 733; pedunculata 77. 745; portulacoides 745. — *Obstbäume, Blütezeit* 699; *Frost* 1; *Japan* 783; *Knollenmaser* 699; *Pfropfung* 239; *Sorten für nördl. Klima u. rauhe Lage* 320. — Ocimum Basilicum 622. — Odontoglossum Alexandrae 582. — Oedogonieen 224. 767. — Oedogonium 32. 138. 637. — *Oelbaum* 320. 707; *Olive* 222. — Oenothera 361. 640; biennis 26. 639. — Oidium albicans 206. 411; lactis 318. 411. 527; Tuckeri 719. — Olea europaea 320. 707. — Oleaceen 687. — Olearia Lyellii 715. — Olinia acuminata 316; capensis 316; cymosa 316; micrantha 317; Rochetiana 317. — Olinieen 79. 316. — *Olive* 222. — *Omorika* 668. — Onagraceen 640. 733. — Onagrarieen 480. — Oncidium praetextum 79; Rogersi 699. — Oncosperma 32. — Onobrychis Caput galli 743. — Onopordon Acanthium 335; acaule 98; pyrenaicum 98. — Ophioglosseen 774; vulgatum 78. — Ophiuridium 238; dissiliens 238. — Ophrys 582; apifera 745; arachnites 745; arachnitiformis 783; aranifera 669; aranifera × fuciflora 783; muscifera 299. — Orbicula 76. 781. — Orbignia 186. — Orchideen 443; *australische* 735. 784; *Bemerk.* 480; *Aufspr. d. Blüten* 79; *Cultur* 783; *Embryol. u. Keimung* 79. 105; *europ.* 368. 749; *Frucht* 732; *v. Japan* 74; *Kalbreyerianae* 191; *Leistenkapsel* 732; *monströse Blüten* 614; *Reichenbachs Xenia* 432; *zweizählige Blüten* 582. — Orchis 582; coriophora 745; fusca 299; fusca v. stenoloba 614; hybrida 614; incarnata 335; latifolia 105; laxiflora 745; militaris 299. 782; militaris × fusca 614; papilionacea 78; Simia 782. — Orlaya 653. — Ornithogalum chloranthum 750; nutans 750; Visianianum 575. — Orobanche pallidiflora 750; procera 750; Scabiosae v. Cirsii 782. — Orobus niger 299; vernus 335. — Orophea ovata 31. — Orthodon 445. — Orthosiphon linearis 574. — Orthosira 588; arenaria 588. — Orthotrichum 46. 62. — Oscillaria limosa 392. — Oscillarieen 224. — Oscillarien 385. 391. 396. 407 f. 422. — Osmundaceen 129. 132. 145. 769. 773 f. — Ostrya 317. — Ottelia 762. — Oxalideae 77. — Oxalis 653; acetosella 741. 793. — Oxytropis lapponica 425. — Ozothalia nodosa 364.

Pachyandra 32. — Paeonia officinalis 299. — Palmellaceae 224. — Palmelleen 362. — Palmella cruenta 423. — *Palmen* 31. 111; *Blüte* 345; *Central-Amerikas* 621 f.; *d. Wälder v. Costa-Rica* 634; *früherer Erdperioden* 191; *Fruchtknoten* 329; *Goethepalme* 351; *Photographien* 27. 31; *Samen, technol.* 114; *systemat.* 184. 191; *geograph. Verbreit.* 144. 191. — Palmeria scandens 574. — Pandanaceen 160. 321. 337. 353. — Pandanus 321 f. 337. 358. 487. 672; altissimus 324; Andamanensium 338. 347; candelabrum 329 f. 332. 341; caricosus 322; drupaceus 345; dubius 322. 337. 350; Eydouxia 346 f.; fascicularis 322. 330 ff. 337 ff. 344 f. 347 f. 359; foetidus 323. 327 f. 338. 341. 343 f. 349; fragrans 348; furcatus 323. 327 ff. 338. 340. 344. 349. 358; graminifolius 359; heterocarpus 331; Kurzianus 327 ff. 339. 348. 350. 359; Kaida 359; Korthalsii 359; Laïs 322 f.; Leram 345; macrocarpus 324. 341. 343; montanus 345. 358; ornatus 324; pygmaeus 327 ff. 341. 349. 353. 359; pyramidalis 331; tenuifolius 331. 346. 359; unipapillatus 340; utilis 331 f. 339 f. 344 ff. 356. 359; Vinçonia palustris 347. — Pandorina 181. 183. — Papaver alpinum 295. 299;

Argemone 299. 729; bracteatum 290; caucasicum 729; dubium 297. 729; *hybride* 729; hybridum 290; orientale 729; Rhoeas 296 f. 335. 711. 729; Rhoeas v. Cornuti 290; somniferum 729. — Papaveraceen 640. — Papayaceen 533. 549. — Papilionaceen 334. 562. 577. 607. 633. 827. — Papilionatae 607. — *Pappel* 27. — *Pareira-brava* 30. — Parenarium dillenifolium 79. — Parietales 490. — Parkeriaceen 90. 129. 132. 145. — Parkinsonia microphylla 607. — Parmelia 672. — Paronychiaceen 334. — Paullinia 101 f.; pinnata 103. — Pavetta doreënsis 31. — Pavonia Makoyana 223. — Payena Bawun 31. — Pediastreae 224. — Pediastrum 363; pertusum 362; Sturmii 362. — Pedicularis comosa 744; silvatica 618. — Pelargonium 580. 593. 596. 611. 613. — Pellaea rotundifolia 453. — Pellia 42. — Peltigera aphtosa 480; canina 391. 405. 408. — Penicillium 80. — Pentstemon 583. 730. — Peplis 656. 665. 667; alternifolia 666; australis 666; biflora 666; Boraei 666; borysthenica 666; diandra 667 f.; erecta 666; hispidula 666; nummularifolia 666; Portula 656. 666 f.; Timeroyi 666; tithymaloides 666. — Perichaena strobilina 238. — Peristylus cucullatus 750. — Peronospora 1. — Peronosporeen 77. — Persea gratissima 623. — Persica laevis 781 f.; vulgaris 291. 426. 781. — Petasites officinalis 335. — Petalanthae 489. — Petalonyx Thurberi 607 f. — Peucedanum officinale 745. — Peucoides 620. — Peziza 76. 174. 176. 352; Herminiera 701. — *Pfeilgiftbäume* 559. — *Pfirsich* 173. 291. 623. — *Pflanze, Abortus* 687; *Absorption u. Transpiration* 784; *Adventiv-Embryone* 483; *Adventivknospen* 516. 765; *Agriculturphysik* 13. 79; *Aleuron* 168. 443; *analyt. Schlüssel* 701; *Anatomie. u. Physiol.* 576; *Anomalien* 336; *Antholysen* 797; *Anthoxanthin* 25. 393; *Apandrie* 479. 482; *Apogamie* 301. 479; *Apogenie* 479; *Apogynie* 479; *Art od. Varietät* 295; *Unterscheid. der Species niederer* 523; *Aschen* 784; *Aschenkrankheit* 576; *Assimilation* 497. 513. 547; *Asparagin* 801. 817; *Athmung* 64. 702 f. 801; *Bast* 352; *Bastarde* 614. 751; *Befruchtung* 15 f. 93. 602. 725. 735; *Wachsth.-reiz durch Befruchtung* 795; *Bestäubung* 703; *period. Beweg.* 703; *Beweg.-erschein. an d. Reprod.-organen* 799; *Beweg. d. Schwärmsporen* 715 f.; *Bildungssaft* 191; *Blatt* 77. 432; *Bl. anatomisch* 720. *Bl. chem. u. physiol.* 222. 703; *Blattdauer* 705. 721; *Battentwickl.* 4. 15; *Blattfleckenkrankheit* 576. 625; *Funct. d. Bl.* 480. 703; *physikal.* 576; *senkrechte Bl.* 708; *Blattstellung* 496. 686; *Wassergeh. u. Transpir. bei Entw. d. Blattes* 319 f.; *Blütendiagramme* 352; *Entw. d. Blüte u. Frucht* 480; *durchwachs. Blüten* 797; *gefüllte Blüten* 287; *monstr. Blüten* 614 f.; *prolif. Blüten* 270; *symmetr. Blüten* 141; *zygomorphe Blüten* 649; *zum 2. Mal blüh.* 798; *chem. Einfluss des Bodens* 78; *Borax bei physiol. Unters.* 703; *Cambium* 786 f.; *Bild. d. Cellulosehaut* 309; *Chemisches* 14. 784; *Chloranthien* 246. 257; *Chlorophyll* 13. 112. 272. 369. 385 ff. 394. 397. 408. 419. 497. 514. 516. 530. 547. 699. 709. 767. 784; *Conserv. grüner Th. in Salzw.* 783; *Culturversuche* 273. 289; *Cuticula* 319; *im December* 272; *Dedoublement* 687; *Dextrose u. Invertzucker* 272; *Diatomin* 394; *Dickenwachsth.* 144. 191; *Dichogamie* 700; *Dichotomie* 687; *Dimorphismus* 723. 794; *Drachenblut* 571; *Drehungen* 596. 655; *Abnormes im Dunklen* 64. 701; *Eichen* 259 ff.; *Eierverderb.* 480. 574; *Eiweisszersetz. in Keimpfl.* 445; *Eiweissstoffe, physiol.* 802. 826; *Wirk. der Elektricität* 702. 783; *electromotor. Wirk. an* 144; *Embryo* 125; *Embryosack* 784; *Entwickl.* 111; *Erfrieren* 700; *Frostwirk. auf Samen* 446; *Farbstoffe* 25. 369. 385. 401. 417; *Fäulniss d. Holzes* 106; *Fermentation* 272; *ungeformte Fermente* 702; *Festigkeit* 700; *Fest. u. Elast. d. Gewebe* 191; *fleischfressende (insectenfr.)* 14. 78. 209. 225. 333. 351. 551. 700; *fossile* 416; *foss. v. Borneo* 719; *carbonische* 271; *carbon. des M. Grand' Eury* 112; *carbon. des Dép. de la Loire* 110; *Culmflora d. Ostrauer u. Waldenburger Schichten* 336; *foss. des Kalkf. Sandst. v. Edinburgh* 352; *foss. v. Frankr.* 110; *foss. Harze* 700; *fossiles Holz* 320; *Lignite* 699; *foss. Indiens* 336; *jurassische Nordostasiens* 735; *jur. Frankreichs* 191; *jur. d. Rajmahal Hills* 336; *foss. Moose* 720; *foss. v. Parschlug* 720, *foss. Pilze* 720; *foss. Schwedens* 144; *foss. d. Sierra Nevada* 700; *obersilur.* 447; *foss. v. Tschernowitz* 223; *tertiäre Böhmens* 351; *tert. Österreichs* 141; *tert. v. Californien* 767; *Fruchtbildung* 795; *Gährung* 112; *Gallen* 32. 79. 139. 650. 652; *Genealogie* 89. 672; *Generationswechsel* 477. 482. 600. 700; *Gespinnstpfl.* 464; *Ursachen d. Gestalten* 223; *Formbild. d. Organe bez. Ändr. d. Veg.-beding.* 702; *Gleis* 803; *Glykose* 829; *Gymnospermie* 287; *Hefe* 192; *Heliotropismus* 510. 703; *Holz* 702. 720; *fossiles* 320. 699; *secund. Holzk.* 100; *Luft im Holze* 446; *Holzstoffreaction* 170; *grüne Färb. todten Holzes* 270; *Horngewebe* 318; *hybride* 15. 729; *immergrüne* 705. 721; *Indigo* 790; *Keim* 736; *Keimfähigkeit* 64. 153; *Keimung* 702. 828; *Einfl. gew. Säuren auf Keimung* 783; *Keimpflanzen* 480; *Kelch* 715; *kieselh. Zellmembr.* 585; *κιννάβαρις* 571; *Kleistogamie* 739; *Boden u. Wälder bez. Klima* 64; *Kohlehydrate, physiol. Rolle* 802. 826; *Kohlensäurequellen grüner* 144; *Urspr. d. Kohlenst.* 64. 144; *Kork* 31. 126; *Krankheiten* 1. 25. 78. 106. 117. 138. 319. 447. 767. 798; *Kreislauf d. Stoffs* 784; *Krystalle* 548; *landwirthsch.* 14. 735. 783; *Period. des Längenwachsth.* 28; *Lebensdauer* 297; *Lenticellen* 702; *Leucin* 825; *Einfl. d. Lichtes* 144. 302. 314. 318. 352. 497. 513. 529. 545. 715 f.; *Luft im Holz* 446; *Einfl. d. Luftfeuchtigkeit* 1. 17; *Luftwurzeln* 27; *medic.-pharmaceutisch* 400. 720; *Metamorphose* 318; *Metaschematismus* 615; *Mikrogonidium* 431. 445. 464. 576; *Mikrophotographien* 784; *Milbengalle* 650. 652; *Milch gerinnen machende* 555; *Milchsaft* 79. 532. 549. 556; *Molecularbewegung* 637; *monocotyle Embryonen m. scheitelbürt. Veg.-punct* 65. 81; *Monocotyl.-stengel, anat.* 416; *Mündungslappen* 732; *Nebenblätter* 351; *Nectarien* 767; *neue* 336. 719; *Nomenclatur* 14. 79. 192. 222. 400. 671; *einfache Nutation* 170; *undul. Nutation der Internodien* 168. 415; *Nutzhölzer v. Costa-Rica* 633; *Nutzpfl. d. Verein. Staaten* 783; *Ölbildung* 499. 514. 529. 545; *Wirk. äther. Öle* 446; *Organbildung* 445. 784; *Ovulum* 64. 701; *Parasiten* 1. 25. 731; *Parthenogenesis* 481; *Pelorien* 317. 615. 701. 711; *Aufspringen d. Pericarpien* 561. 577. 593. 609; *Phänologisches* 791; *Phellogen* 31; *Pfropfung* 239. 268; *Phlorizin* 170; *Phloroglucin* 170; *Phycochrom* 391. 409; *Phycocyan* 407. 409. 422; *Phycoerythrin* 401. 408 f. 419. 422; *Phycoxanthin* 391 f. 396. 419; *Phylogenie* 720; *Placentarsprosse* 510; *Plastiden* 320; *Polyembryonie* 483; *Prolificationen* 480; *Protoplasma* 15. 167. 310. 446. 509; *physiol. Racen* 160; *Richt. d. Laubsprosse* 671; *Rinde* 605; *Rubidium statt Kalium* 446; *Saftbeweg.* 416; *aufst. Saftstrom* 144. 784; *absteig. S.* 15; *Verhalt. gegen Säuren* 525 f. 783; *Samen* 464; *Einfl. des Alters d. Samens* 287. 289; *Beschleun. d. Samenreife u. s. w.* 783; *Samenfälschung* 320; *Scheitelkante* 760; *Scheitelwachsth.* 124. 760. 765; *seltene* 318; *sexuelle Zeugung* 486; *Sexual. niederer* 592. 598; *Siebröhren* 702; *Verhalten bei Siedehitze* 525; *Silicium* 576; *silicicole* 78; *Spaltöffnungen* 17. 480; *Speiranthie* 615; *Sprossungen* 482;

Bild. d. Staubsäcke 737; *Stärke* 272. 531. 547. 695. 699. 829; *Stärkeumbild. Fermente* 767; *Stengelwachsthum* 785; *Stickstoff, Verbind. Form* 446; *Stickstoff u. Phosphorsäure* 446; *Stipulae* 703; *Streubüchse* 732; *Synanthie* 615 ff. 713; *System* 488; *bez. Temperatur* 64. 153; *therm. Bedürfn. u. Accommod.* 295; *Teratologisches* 352; *Transpiration* 400; *triöcische* 163; *Tyrosin* 816 ff. 822. 825; *unterirdisch blühende* 794; *Variation* 287. 727; *Lobositzer Veget.-versuche* 701; *Verbänderung* 687; *geogr. Verbreit.* 318; *Verbr. durch Vögel* 351; *Verdauung* 352; *Vermehrung* 782; *verwilderte* 335. 382; *Wachsthumsintensität* 28. 95. 446; *Wachsthumsursach. u. Lebenseinheiten* 445; *mechan. Wachsthumstheorie* 80; *in abgetrieb. Waldboden* 361; *Verhalten gegen Wasser* 271; *Wasseraufnahme* 79; *Bestimm. d. aufg. u. verdunst. Wassermenge* 161; *Beweg. d. Wassers* 784; *Einfl. d. Bodentemp. auf Wasseraufn. d. Wurzel* 784; *Wurzeln, anormale* 30; *W.-drehung* 639. 655; *gasf. W.-aussch.* 702; *Knöllchenbild. an W.* 707; *Physiol. d. W.* 287; *windende W.* 648; *W.-spross* 645; *W.-wachsth.* 765. 784; *Veget. im mild. Winter* 490; *Xylophilin* 170; *Zapfengallen* 79; *Zellanordn.* 144; *Z. in jüngst. Theilen* 232; *pericline, anticline u. radiale Zellwände* 237; *Zellbildung* 487. 518; *Zellencolonien* 488; *Zellhülle* (*Z.-membran*) 515. 703. 801; *Zellkern* 496. 703; *Zelltheilung* 15. 766; *Zellwachsth.* 124. 241. 308. 657. 673. 689; *Zellwand u. Ernährung* 703; *Zoosporen* 715 f.; *Zucker* 192. 272. 702; *Zucker, bez. parasit. Pilze* 2. — *Pfl. d. Reg.-bez. Aachen* 703; *im bot. G. v. Adelaide* 416; *afrikanische Hildebrandts* 445. 557. 703; *alpine* 273; *alp. v. Ben Newis* 352; *nordamerikanische* 448. 496. 671; *v. Centralamerika* 671. 703; *asiatische* 700; *im Atlant. Oc. schwimmende* 360; *d. attischen Ebene* 140; *um Aubin* 271; *d. Aucklandinseln* 714; *v. Australien* 400. 480; *v. Tasmanien* 783; *v. Aveyron* 399; *Berliner* 711; *v. Borkum* 480; *v. Borna* 767; *Bosniens* 700; *v. Brasilien* 318. 624. 767 f.; *um Bremen* 333; *d. Thales d. Bresle* 384; *britische* 671; *v. Brit. Burma* 670; (*Zwiebelgew.*) *vom Cap* 763; *v. Charbonnières* 78; *chinesische* 79. 272. 671; *v. Collonges* 78; *v. Colorado* 111; *v. Corsica* 783; *v. Costarica* 160. 620; *Dalmatiens* 350. 700; *v. Dent de Lanfon* 78; *deutsche* 288. 318. 320. 729. 743; *v. North-Devon* 14; *v. Süd-Devon* 735; *v. Süd-west Devon* 79; *des plateau de la Dombes* 78; *de Brit. Herbar. des Bot. Gard. v. Edinburg* 352; *v. Elsass-Lothringen* 206. 382; *europäische* 416. 720. 768; *d. Falklandsinseln* 767; *d. Forez* 782; *d. Gard* 78; *Genfer* 352; *v. Glen Tilt* 672; *v. Görz* 703. 735; *v. Grignon* (*Paris*) 270; *d. Hercegowina* 700; *v. Japan* 113. 443. 447; *v. Ile de Groix* 352; *v. Brit. India* 671; *Indomales.* 336; *d. jon. Inseln* 160. 400; *v. Jowa* 111; *v. Island* 352; *v. Süd-Istrien* 400; *v. Italien* 319; *v. Kalocsa Menyharth's* 416; *v. Klausenberg* 720; *v. Kärnten* 784; *des Ladiner Lands* 735; *Ladog. Karel.* 445; *d. Levante* 352; *d. Libyschen Wüste* 606; *v. Limogne* 112; *v. Lorient* 352; *v. Port. Louis* 352; *v. Losonc* 798; *v. Lüttich* 112. 271; *märkische* 711; *d. marienb. Werders* 700; *der Marmaros* 416; *v. Marocco* 671; *v. Messina* 700; *v. Mexico* 671. 703; (*Frühlings-, am Michigansee* 360; *der Mohave-Wüste* 606; *v. Montenegro* 700; *Münchens* 352; *des Naszód. Distr.* 445. 672. 752. 798; *d. Nebroden* 80. 160. 191. 223. 318. 352. 415. 431. 576. 671; *Neograder* 190. 317 f.; *v. Neu-Guinea* 31; *v. Neyron u. Miribel* 78; *d. Nilländer* 351; *der nördl. Flora* 768; (*industrielle*) *Oceaniens* 319; (*Nahrungs-,*) *Oceaniens* 352; *des österr. Kaiserstaates* 447; *v. Nieder-Oesterreich* 400; *von Pålsjö* 144; *Papuanische* 336; *v. Pariset* 78; *um Petersburg* 336; *d. Reculet* 78; *v. Reichenhall* 79; *d. Rhône-bassins* 78; *des Berges Risniak in Croatien* 447; *Südrusslands* 318; *v. Sardinien* 318; *v. Sathonay* 78; *schlesische* 710. 720; *d. Schweiz* 288. 320. 446. 729. 743; *Serbiens* 351; *in Shapter's Garden* 352; *Sibiriens* 336; *Siebenbürgens* 319. 384; *d. Dép. de la Somme* 384; *spanische* 317. 576. 728. 768; *v. Spiekerooge* 480; *v. Steiermark* 784; *v. St. Romain-au-Mont-d'Or* 78; *v. Tassin* 78; *v. Tenay* 782; *d. Tête-d'Or* 78; *v. Thüringen* 614; *v. Torda* 720; *Trentschiner* 318; *d. Türkei* 798; *Ungarns* 319. 384. 415. 575; *v. Valais* 78; *v. Venezuela* 144; *d. Verein. Staaten* 671; *d. Wiener Weltausstellung* 15. 79. 160. 223. 319. 384. 575. 703. 735; *um Wien* 15; *v. Wisconsin* 400; *v. West-Yorkshire* 496. — Phacellium inhonestum 626. — Phaeosporeen 157. 177. 184. 352. 720. — Phanerogamen, *Apogamie* 483; *Embryo* 125; *Farbstoffe d. Blüten* 374; *v. Isle-Adam* 77; *v. Limogne* 112; *Scheitelwachsth.* 124; *v. St. Germain-en-Laye* 77; *Systemat.* 488; *Wurzel* 702. — Phascaceae 60. — Phascum 33. 45. 54; cuspidatum 36. 60. — Phaseolus multiflorus 169. 425. 708; vulgaris 425. — Phegopteris effusa 487; polypodioides 453; Robertiana 453. — Philodendron pertusum 432. 544. — Phoma Hennebergii 144. — Phoradendron californicum 607. — Phormidium 385. 392. 407. 417. 419 f.; bryophilum 701; cruentum 419; vulgare 390. — Phormium tenax 715. — Phrynium 487; giganteum 31. — Phthirusa pirifolia 622. — Phucagrostis major 502. — Phyceen 112. 223. — Phycochromaceen 391. — Phyllachne 446. — Phyllitis 301; Fascia 178. — Physalis edulis 635; peruviana 635. — Phytelephas 114. 341. 345. — Phyteuma amethystinum 299; betonicaefolium 368; Halleri 745; hemisphaericum 368; nigrum 299. 335. 745; spicatum 299. 335. 799. — Phytophthora 1; Fagi 138; infestans 719. — Picea Ajanensis 655; nigra 670; Omorika 654. — Pilacre poricola 270. — Pilosella 111. — Pilularia 52; globulifera 654. — *Pilze, afrikan.* 671; *ägyptische* 400; *american.* 352. 671. 768; *nordamericanische* 319; *arctische* 671; *aussereurop.* 768; *v. Australien* 767; *Blattfleckenkrankh. verurs.* 625; *um Boston* 190; *britische* 400. 671; *v. Californien* 768; *Carpogone* 175; *Conidien* 320; *Conservirung* 76; *v. Costa-Rica* 621; *Eier-verderbende* 574; *Entwickl.* 118; *europäische* 640. 719; *Mycol. fennica* 445; *fossile* 720; *v. Frankreich* 76; *indische* 400; *bez. Infectionskrankheiten* 319; *interessante* 76; *Italiens* 318. 720; *des Jura u. der Vogesen* 76; *Kahmpilz* 410; *Keimung* 519 ff. 524. 628; *Krankh. durch* 319. 701; *Einfl. d. Lichtes* 318; *des Litorale* (*Triest*) 32; *Meklenburgs* 700; *blauer Milch* 790; *Myxomyceten* 238; *neue* 544. 701; *v. New Jersey* 400. 768; *d. Niederlande* 77. 464; *österreichische* 384. 400. 445; *paras.* 1. 25. 77. 107; *paras. in Brassica* 365; *paras. d. Buche* 138; *paras. bez. Holzfäule* 107; *par. auf Lupine* 174; *par. auf Malven* 635; *Empfängl. d. Pfl. für parasit.* 1. 25; *paras. auf Nutzpflanzen* 336. 718; *paras. d. Reises* 319; *paras. d. Weinstocks* 319. 576; *paras. auf Wolfsmilch* 635; *Pycniden* 192. 559. 711. 781; *rheinische* 351; *römische* 447; *Sclerotien* 176; *Sexualität* 112. 176. 599. 736; *Verh. geg. Säuren* 525 f.; *Verh. bei Siedehitze* 525; *Soorpilz* 201. 218. 410; *Spaltpilze* 517. 522; *Sporenbildung* 517. 521. 524. 626; *Trichogyne* 175; *trüffelartige* 700; *v. Wien* 400; *Mycologisches* 32. 67. 80. 400. 415. 445. 735. 784. — Pinanga 32; borneënsis 32. — Pinguicula 98. 333; alpina 701; vulgaris 555. — Pinnularia 590; stauroneiformis 590; viridula 590. — Pinus Alcockiana 655; Cembra 141; Engelmanni 655; hepios 141; Laricio 141; Menziesii 655. 668; Omorika 654. 668;

orientalis 669; Palaeocembra 141; Palaeolaricio 141; Palaeostrobus 141; Prae-Cembra 141; Prae-Pumilio 141; praesilvestris 141; post-taedaeformis 141; Pumilio 141; silvestris 141; *spanische* 317; taedaeformis 141. — Piptocephalis Freseniana 80. — Pirus 653; aucuparia 491; communis 605; Malus 605. — Pistia 89. 496; Stratiotes 784. — Pisum 640; sativum 708. — Pites 111. — Pithecolobium papuanum 31; sessile 31. — Pithophora 158; Cleveana 158; Kewensis 158. — Pithophoraceae 158. — Pithophoreae 224. — Placochromaticae 592. — Plantago alpina 299; arenaria 655; major 655; maritima 299; media 335. — Plasmodiophora Brassicae 336. 464. — Platanthera Mandarinorum 75; minor 75; tipuloides 75. — Platycerium 753 f. 769; grande 453. 753 f. 772. — Pleospora 174. — Pleurococcus 141. — Pleurophora 667. — Plocamium coccineum 364. — Plumeria papuana 31. — Poa 32; annua 822; bulbosa 335; palustris 714; pratensis, *Pilz auf* 119. — Polemoniaceen 733. — Polyblastia 156. — Polycarpon alsinifolium 743; tetraphyllum 382. — Polyedrien 363. — Polygala 653. 671. 782; depressa 782; vulgaris 782. — Polygalaceen 607. — Polygonatum officinale 335. — Polygoneae 731. — Polygonum amphibium 292. — Polypetalen, *mexican.* 703. — Polyphragmon pseudocapitatum 31. — Polypodiaceen 50. 63. 135. 149. 313. 753. 757 ff. 770. 774. — Polypodium alpestre 382; cambricum 781; leiorrhizum 453; serratum 781; vulgare 453. 459. — Polyporus 107. 109; sulfureus 320. — Polysiphonia atrorubens 364; fastigiata 364; Harveyi 364; nigrescens 364; Olneyi 364; subtilissima 364; violacea 364. — Polystemones 489. — Polytrichaceen 782. — Polytrichum 55; strictum 781. — Pomaceen 605. 653. 720. 733. 795. — Ponerorchis graminifolia 75. — Populus 317. 653; euphratica 190; italica 605; laurifolia 822; mutabilis 190; tremula 653 f. 807 f. 814. — Porphyra 199. 301. 422; leucosticta 200. — Porphyridium 385. 420; cruentum 399. 409. 423. — Posidonia 193; oceanica 744. — Potameen 334. 503. — Potamogeton 360. 503. 508. 730. — Potentillaanserina 822; canescens 614; norvegica 711. 744; patula 744; pilosa 711; supina 711. — Poterium polygamum 750; Sanguisorba 750. — Pottia 782; Boudeillei 782; latifolia 782. — *Präriepflanzen* 361. — *Prêle* 319. — Prasiola 137. — Prenanthes purpurea 299. — Primula 415. 806; acaulis 98; elatior 299. 335. 491; Kerneri 445; officinalis 299. 335. 793; suaveolens 78. — Primulaceae 144. 496. 736. 744. 799. — Primulastrum 480. — Primulinae 490. — Prosopis juliflora 608; pubescens 608; Stephaniana 608. — Protea caespitosa 98; humiflora 98; virgata 98. — Protococcaceen 362. — Protococceen 363. — Protococcus caldariorum 487. — Prunella grandiflora 292; vulgaris 292. 823. — Prunus avium 294. 605; Cerasus 605; domestica 605. 654; insititia 654; Laurocerasus 723; Padus 171. 318. 808 ff. 812 f.; persica 426 f.; Pumilio 426; spinosa 171. 427. 654. 793; tenella 426. — Pseudatalaya 142. — Pseudotsuga 655. — Psidium 623. — Psychine stylosa 503. — Pteris albolineata 450; aquilina 453. 793; cretica 449. 453. 470. 475. 485 f.; cret. albolineata 469; flabellata 453; longifolia 453; quadriaurita 451; quad. var. argyrea 453; serrulata 50. 64. 453; sulcata 451; umbrosa 453. — Pterocarpus Draco 572; Marsupium 31. — Pterotheca nemaucensis 78. — Ptilidium ciliare 781. — Ptilota 157. 364; densa 364; elegans 364; plumosa 364; serrata 157. — Ptychogaster albus 76. 270. — Ptychosperma 32. — Puccinia 118; dioicae 119; graminis 719; Hypochaeridis 77; limosae 119. 176; Malvacearum 427. 444; Poarum 32; Thümeniana 15. — Pulicaria dysenterica 299; undulata 607. — Pulmonaria 191. — Pulsatilla patens 143. 639; patenti >< vernalis 639; vernalis 639. — Punctaria latifolia 364. — Punctarieen 177. — Punica 605. 733; Granatum 622. — Pygeum 192. 222. — Pyrenomyceten 625. — Pyrenomycetes Hypocreacei 576. — Pyrenulaceen 156. — Pyrethrum Parthenium 294. — Pyrola secunda β. borealis 700; umbellata 78; uniflora 425. — Pyxidaria procumbens 746.

Quartinia turfosa 664. — Quassia amara 623. — Quercus 317; costaricensis 634; granulata 634; oocarpa 634; pedunculata 808. 811; retusa 634; *v. Sicilien* 700; Skinneri 634; Warscewiczii 634. — Quillaja saponaria 604. — *Quitte* 795.

Radula 59. — Rafflesiaceen 624. — *Rahmié* 112. — Rajania 87. — Ramischia secunda 335. — Ramonda 427. — Ramondia Myconi 427; pyrenaica 427. — Ramularia 629; dubia 629; obovata 630. — Ranales 490. — Randia 634. — Ranunculaceae 489. 720. — *Ranunkeln, sicilianische* 319. — Ranunculus acris 26. 360; albicans 782; bulbosus 360; chius 744; lugdunensis 782; parviflorus 78; polyanthemos 26. 299; pygmaeus 732; repens 714. 806; reptans 360. 446; tripartitus 159. — *Raps* 144. — *Raute* 623. — Ravenea Hildebrandtii 699. — Reana luxurians 30. 635. — *Reis* 622; *Pilze auf* 319. — Reseda alba 246. 257; lutea 246. 257. 510; odorata 823. — Resedaceen 640. — Restiaceen 159. 503. 671. — *Rettig* 281. — Reynosia 768. — Rhabdonema arcuatum 588. — Rhamnaceen 608. 768. — Rhamneen 316. — Rhamphidia alsinaefolia 75; japonica 75. — Rhinanthaceen 733. — Rhinanthus 562. 578; crista galli 563. 613. — Rhipsalis 634. — Rhizophora Mangle 634. 768. — Rhizophydium Dicksonii 735. — Rhizophytae 488. — Rhizospermen 444. — Rhododendron ponticum 721. — Rhodomela 364; subfusca 364. — Rhodomelaceen 480. 576. — Rhodospermeen 364. — Rhodotypus kerrioides 606. — Rhodymenia palmata 157. 364. — Rhoeadinen 48. 496. — Rhoicosphenia curvata 590. — Rhopaloblaste 32. — Rhyacophila repens 664. — Rhytisma acerinum 702. — Ribes alpinum 493 f. 748. — Riccia 53; bicarinata 29; cavernosa 78. — Ricciaceae 60. — Riccieen 53. 56. 59. — Ricinus 823. — Riella 53. 444. — *Riesenbäume* 361. — Rivularia 319; fluitans 223. — Rivularieae 224. — *Roble colorado* 634. — *Roggen*, *Reifen* 799; *Selbststerilität* 14; *Stickstoff und Phosphorsäure* 446. — Rosa 445; *Arten* 15; *Classification* 111. 782; *v. Costa-Rica* 622; *Frankreichs* 701. 767; *Gallen* 653; *v. Göteborg* 79; *in Indien* 32; lugdunensis 78; mollis 79; *monograph.* 191; *österreichische* 445; Vaillantiana 78; *Virescenz* 78. — Rosaceen 605. — *Rose von Jericho* 97. — Rosellinia aucklandica 701. — *Rosenkohl* 277. 279. 282. — Rosiflorae 490. — *Rosskastanie* 555. — *Rostpilze auf Euphorbia* 635. 700. — Rotala 656. 664 f.; floribunda 664; ramosior 664; serpiculoides 664. — *Rotang-Palme* 571. — *Rothbuche* (*Krankh.*) 138. — *Rothtanne* 619. — Rubiaceen 15. 617. 633. — Rubus 192. 222. 272. 334. 400. 447. 496. 749. 797 f.; affinis 232; Banningii 232; Bellardi 232; candicans 232; *deutsche* 230; *v. Frankreich* 270; hirtus 798; hirtus f. borealis 232; *hybride* (*Brambles*) 14; Idaeus 798; macrophyllus 232; nitidus alb. 232; pallidus 232; plicatus 232; plic. f. opaca 232; rudis 232; scaber

232; Schleicheri 232; Sickensis 232; suberectus 232; vestitus f. pulla 232; villicaulis f. rectangulata 232; vulgaris mollis 232; vulg. mollis f. umbrosa 232; vulg. viridis 232. — *Rübe* 445. 639; *Rübenwurzel* 27. — Rudbeckia 360. — Ruellia Devoseana 79. — Rumex Acetosa 714; Acetosella 286; crispus 629; crispus × Hydrolapathum 335; obtusifolius 714; sanguineus 629; scutatus 252; *Pilz auf* 629. — Ruppia 503. — Ruscus aculeatus 709. 715. — *Russthau* 174.

Saccharomyces 202. 523; albicans 206; cerevisiae 206. 701; ellipsoideus 206. — Saccochilus japonicus 75. — *Saflor* 555. — Sagina subulata 782. — Sagus amicarum 115; vitiensis 115. — Salicornia fruticosa 607f. 749; macrostachya 749. — Salix 79. 317. 653. 749. 767. 806. 813; alba 511. 654. 782; arbuscula 711; babylonica mas 441; *Bastarde* 751; cinerea 783; cinerea × aurita 711; purpurea 652; purpurea × cinerea 711; Trevirani 159. — Salvia 634; Aethiopis 207; Horminum 297; pratensis 299. — Salvinia 52. 313. — Sambucus 653; Ebulus 28; racemosa 806. 808f. 813. 822. — Samolus repens 714. — Sanguisorba minor 750; polygama 750; Poterium 750. — Santalaceae 731. — Sapindaceen 100. 141. 320. — Sapindus 142; Rarak 142; tetraphyllus 143. — Saponaria officinalis 367. — Sapota Achras 622. 634. — Sapotaceen 192. 222. — Saprolegnieen 270. — Sarcinanthus 623; edulis 622. — Sarcophyte sanguinea 558. — Sargassum 360. — Sarothamnus 654; scoparius 491. — *Sarsaparille* 623. — *Sauerampfer* 555. *Sauerkirsche* 294. — *Sauerklee* 555. — Saurania monadelpha 31; novo-guineënsis 31. — Saxifraga 352. 749; Forsteri 15; granulata 335; Hirculus 335; Rossii 574; tridactylites 335. — Scabiosa columbaria 711. — Scaphespora 158; arctica 157f. speciosa 158. — *Schachtelhalme* (*Entw.*) 56. 319. 415. 464. — Scheuchzeria 503. — *Schierlingstanne* 619. — *Schilschillau* 608. — *Schimmelpilze* 80. 574. — Schismus 703. — Schizaeaceen 150. 320. 464. 753. 758. 770. 773. 779. — Schizomeris 138; Leibleini 138. — Schizomyceten 30. 144. 517. 790. 799. — Schizophyten 30. — Schizosiphon 362. — *Schmarotzerpilze* 625. — Schoenus 750. — Schoepfieae 672. — *Schwarzpappel* 27. — *Schwarztanne* 361. — Scilla amoena 748; corsica 782; italica 749. — Scinaia furcellata 364. — Scirpus 731; Duvalii 746; lacustris × Tabernaemontani 335; Michelianus 750; radicans 746. — Scitamineen 484. 634. — Sclerotium Oryzae 319. — Scolecopteris elegans 799. — Scolopendrium 452; vulgare 780; vulgare typicum u. var. daedaleum 453. — Scopolia carniolica 299. — Scorzonera hispanica 622. — *Scotch kale* 278. — *Screw-bean* 608. — *Screw-pod-Mesquit* 608. — Scrophularia 564; vernalis 745. — Scrophulariaceen 334. 733. — Scutellaria orientalis 744. — Scytonema Notarisii 701; Welwitschii 701. — Scytonemeae 224. — Scytosiphon 301. — Scytosiphoneen 177. — Secale cereale 764. — Sechium edule 622. — *Seifenbaum* 604. — Selaginella apus 491; spinulosa 176. — Selagines 490. — Selenastrum 363. — Selenipedium 584. — Seligeria pusilla 782. — Selinum Carvifolia 335. — Sempervivum tectorum 249. — Senebiera 98; didyma 100. — Senecio adonidifolius 781; lyratifolius 79; vernalis 335. 748; vulgaris 296. 361. 782. — *Senf, schwarzer* 623. — Septoria Menthae 77; Ulmariae 77. — Serapias 318. — Serjania 100ff.; caracasana 102; grandiflora 102; Laruotteana 102; paucidentata 102. — Serpentariae 490. — Sesleria 731. — Sheareria 671. — Shorea 736. — Sida 634. — Sideritis montana 745. — Sigillarien 702f. — Silene 749; agrestina 78; annulata 367; gallica 297; italica 750; longiflora 744; nemoralis 750; quadrifida 299; Ungeri 79. — Silphium laciniatum 360. — Simaba Cedron 623. — Simarubaceen 607. 633. — Simblum pilidiatum 400. — Sinapis Philaeana 503. — Smilaceen 270. 671. — Smilacineen 444. — Siphonaceae 224. — Sisymbrium Alliaria 510; austriacum 639; Loeselii 711; monanthos 503; officinale 100; off. var. leiocarpum 710; pannonicum 711; polyceratium 506; runcinatum 503; Sophia 655; supinum 503. — Sisyrinchium 360. — Smilax 623. — Smythea novo-guineënsis 31. — Sobralia bletioides 75. — *Sojabohne* 191. — Solanaceen 713. 767. — Solanum 634; incanum 31; Melongena 622; miniatum 614; Pseudocapsicum 25; pulvinaris 31; tuberosum 752. 815. — Solidago 360f. — Sonchus asper 639; oleraceus 714. — *Sonnenthau* 209. 225. — *Soorpilz* 112. 201. 218. 410. — Sorbaria 606. — Sorbus aucuparia 806. 808ff. — Sordaria Brassicae 366; Curreyi 512. — Sorosporium 441; Aschersonii 223; Magnusii 223. — Souleyetia 358. — Spadiciflorae 490. — *Spaltpilze*, s. Schizomyceten. — Sparaxis 763. — Sparganium 342. — *Spargel* 163. — *Spartes* 111. — Spergula 361. — Spermogonium 719. — Sphaerella Armoraciae 77; Cerastii 629; Gibelliana 576; lineolata 439; Rumicis 631. — Sphaeria Brassicae 365. 512; Brassicaecola 365; sabuletorum 439. — Sphaeriaceen 174. — Sphaeroplea 138. 224. Sphaerocarpus 53. — Sphaerococcoideae 364. — Sphaerotheca 76. 781. — Sphagnaceae 60. — Sphagnum 60. 126; cuspidatum 127; cusp. plumulosum 127; cusp. submersum 127; fimbriatum 127; Girgensohnii 127; Girg. pumilum 127; Girg. squarrosulum 127; Girg. strictum 127; laricinum 127; molluscum 127; Mülleri 127; neglectum 127; recurvum 127; rec. gracile 127; rec. majus 127; patens 127; rec. squamosum 127; rec. tenue 127; rigidum 127; rig. compactum 127; rig. squarrosum 127; riparium 29; spectabile 29; squarrosulum 127; squarrosum 127; strictum 127; subsecundum 128; teres 127. — Sphenophyllum 223. — Sphenopteris affinis 480. — Spicaria Solani 743. — Spigelia splendens 623. — Spinacia 286. — Spiraea filipendula 335; laevigata 606; opulifolia 808. 814; salicifolia 808; sorbifolia 806. 808. — Spiraeaceen 605. — Spirogyra 93. 386. 497. 514. 547; elegans 32; margaritata 32; orthospira 500. — Spirostachys occidentalis 607. — Spirulina versicolor 407. — *Spitzahorn* (*chem.*) 784. — Sporormia 160. 223. 319f. 384. — *Sprosspilze* 523. — Spyridia filamentosa 364. — *Stachelbeeren* 320. — Stachys lanata 28. — Stachytarpheta 634. — Stangeria paradoxa 487. — Stanhopea oculata 79. — Staphylopteris Peachii 480. — *Staudenkohl, schwarzwälder* 277. — Staurastrum 363; cuspidatum 362. — Stauroneis Phoenicenteron 590. — Staurothele 156. — Stellaria adulterina 335; graminea × uliginosa 335; nemorum (*Pilz auf*) 626. — Stellatae 490. — Stichococcus minor 488. — Stictis valvata 439. — Stigeoclonium 30; insigne 180. 662. — Stigmatea 632. — Stipa capillata 608; micrantha 767; pennata 596. 608. — *Strauchkohl* 279f. — *Sträucher v. Sardinien* 318. — Streblonema 184. — Strelitzia 498. — Strombocarpus 608. — Struthanthus orbicularis 622. — Styraceae 672. — *Süsskirsche* 294. — *Süsswasseralgen* 137; *Farbstoffe* 369. 385. 401. 417; *nordamerikan.* 361. — Suffrenia Bellardi 665. — *Sumach* 555. — Surirella 591. 600f. Sussea conoidea 345; lagenaeformis 342; microstigma

330. — Swietenia Mahagoni 634. — Sympetalae 489 f. — Symphyogyna 52 f. — Symphytum bulbosum 270. — Symplocarpus 360. — Syncleisis aconitifolia 367. — Syncolostemon densiflorus 574. — Synedra 361. 363. — Syoctonum glaucum 441; rubrum 441. — Syringa 564; persica 494. 752. 803; vulgaris 494. 806. 808 ff.

Tabak 622. — Tabernaemontana (?) novoguineënsis 31. — Tacca 88; montana 93. — Tagetes patula 822. — *Tahitinüsse* 115. — Tamus communis 81 ff. 92 f. — Tanacetum 653. — *Tanne, chemisch* 784; *amerikanische* 619. — Taraxacum officinale 299. — Targionia 53. — Taxodium 605. — Taxus 317; baccata 670. 746. — Tecoma Guayacan 634; pentaphylla 634. — Telekia speciosa 744. — Telephium Imperati 709. — Tessaria borealis 607. — Testudinaria 87. — Tetraphis pellucida 46. 62. — Tetraspora lubrica 137. 464. — Tetroncium 503. — Thalictrum 352; flexuosum 335; minus 335. — Thallophyten, *marine chlorophyllführende Spitzbergens* 15. — Thecaphora Ammophilae 439; Cornuana 440; decipiens 441; deformans 440; Lathyri 440; Lolii 440; Westendorpii 440. — Thelidium 156; minutulum 141. — Thelocarpon 156. — Thesium ebracteatum 731. — Thinouia 101 ff.; ventricosa 102. — Thlaspi affine 307 f.; alpestre 307; alpinum 307; Avalanum 305; Banaticum 307; cochleariforme 305. 307; commutatum 307; Dacicum 308; Jankae 305 ff.; Kovatsii 305. 307; longeracemosum 307; montanum 307; perfoliatum 308; praecox 307; robustum 307; silvestre 307; virgatum 307. — Thrixspermum japonicum 75. — Thrombium 156. — Thuja 360. 605. — Thunbergia 671. — Thymus Serpyllum 653. — Tilia 335. 653 f.; parvifolia 654. 793. 803. 806. 808 ff. — Tiliaceen 733. — Tillandsia brachycaulos 699; Roezli 79; tectorum 79; usneoides 79. — Tilletia de Baryana 440; Holci 441; Rauwenhoffii 440; striaeformis 441. — Tilopterideae 157. — Tilopteris 157. — Tina madagascariensis 142. — Tinnantia 68; erecta 69 f. 91. — Tordylium officinale 743. — Torenia Schweinfurthii 574. — *Torfmoose* 126. — Tornilla 608. — *Torstenson-Linde* 27. — Torula 30. — Tradescantia 68. 70; subaspera 70; virginica 70. 92. — Tragus racemosus 746. — Trametes 107; Pini 109; radiciperda 109. — *Traubenkrankheit* 719. — Trevesia novo-guineënsis 31. — Trianaea bogotensis 762. — Trichopus 88. — Trifolium alpestre 335. 711; nidificum 723; obscurum 112. 223; pratense 806; repens 253. 714; strictum 743; subterraneum 723. — Triglochin 495. 503. — Trigonella foenum graecum 31; monspeliaca 78. — Trillium 360. — Trimmatothele 156. — Tripsacum monostachyum 635. — Triumfetta 634. — Trixago apula 744. — Trollius europaeus 299. 491. — Tropaeolum aduncum 317; majus 317. 480. 822; majus fl. pl. 441; pentaphyllum 223. — *Trüffeln* 700. — Tsuga 619. 655. — Tubiflorae 490. — Tulipa praecox 78. — *Turnip* 352. — Typha 78. 507; Laxmanni 735; minima 735.

Ucria 744. — Udora occidentalis 734. — Ulex europaeus 714. — Ulmus 653; campestris 447; effusa 808 ff. — Ulota crispa 46. 62; phyllantha 482. — Ulotricheen 110. 137. — Ulothrix 137. 181. 183. 364; zonata 120. — Ulva 717; enteromorpha 183; Lactuca 364; latissima 364. — Ulvaceae 224. — Umbelliferen 576; *Wurzeldrehung* 639 f.; *Frucht* 701; *Systematik* 334. 489 f. — Uredineen 77. 191. — Uredo 719. — Urocystis Agropyri 119; occulta 119; Ulii 119. — Uromyces Erythronii 636; Fritillariae 636; *Umwandlung in Cuscuta* 318. — Uropedium 584. — Urtica dioica 822. — Urvillea laevis 101. — Ustilagineen 14 f. 64. 77. 190. 223. — Ustilago 701; Cesatii 440; grammica 14; Syntherismae 440; Thümenii 319. — Utricularia 333. 765. — Uvaria Rosenbergiana 31.

Vaccinium Myrtillus 812; Vitis idaea 721. 793. — Valeriana 634; dioica 782. — Valerianella Auricula 751; dentata 335; rimosa 335. — Vallisneria 126. 748; spiralis 784. — Valoradia plumbaginoides 299. — Vanda tricolor 656. — Vandeen 656. — Vasconcellea 535; cauliflora 541; monoica 318. — Vaucheria 32. 180. 223. 379. 385. 388. 420. 701; aversa 548; sericea 499. 547; sessilis 497. 513. 529. 545; tuberosa 499. 547. — Vaucherieen 224. — *Veilchen* 445. — Verbascum 25. 111. 275; Blattaria 781; Lychnitis 614; Myconi 427; nigrum 614; nigrum v. lanatum 614; nigrum × Lychnitis 614; tomentosum 15; *Bastarde* 751. — Verbenaceae 767. — Veronica 335. 562. 579. 653. 730; agrestis 613; Anagallis 579; Anagallis-Beccabunga 442; arvensis 562. 578 f.; Beccabunga 579; Chamaedrys 823; cordata 700; Frölichiana 442; longifolia 579; officinali-Teucrium 442; scutellata 562. 577. 579. 613; spicata 299; spuria 743. — Verrucaria 156. — Verrucarieen 156. — Vicia 442. 767; Bivonea 442; cracca 821; Faba 821. 830; Orobus 78; sativa 511; sepium 820. — Victoriperrea 354. — Villaresia (?) macrocarpa 31. — Vinca rosea 622. — Vincetoxicum officinale 799. — Viola 634. 653. 712; biflora 748; hirta 335; lutea 299; mirabilis 723; odorata 360; palustris 741; silvatica 740 f.; tricolor 622. — Viscum album 511. — Vitis (*s. Weinstock.*) 290. 507; sarcocephala 574; Vivianiaceae 77. — Volvoceae 224. — Volvocineen 137.

Wabayo 559. — *Wachspalme* 185. — *Wälder v. Costa-Rica* 633; *deutsche* 384; *nordamerikan.* 361; *Kohlensäuregehalt* 79. — *Waifa* 316. — *Waisenmädchenhaar* 608. — Warscewiczella discolor 699; marginata 699; velata 699; Wailesiana 699. — *Wasserblüthe* 319. 336. — *Wassergewächse* 489. — *Wasserpest* 791. — *Wasserschierling* 173. — *Weiden, Bestimm.* 79; *Nematusgallen* 32; *v. Nowaja-Semlja* 158. — *Weinstock, bez.* Albinia 144; *Brenner* 767; *bez.* Erysiphe 1; Fäulniss 191; *Grind* 767; *Krankheiten* 445. 702; *paras. Pilze* 319; Phylloxera 702 f.; *Reife d. Traube* 576; *Riesen-*, 272. — *Weisstanne* 619. — *Weizen* (*chem.*) 446. — *Wettinia* 185. 187. 189. — *Weymouthskiefer* 109. 361. — *Wicke* 825. — *Winterkohl* 278. 283. — *Wirsingkohl* 277 f. 282. — Wolffia arrhiza 750. — *Wolfsmilch, Rostpilze* 635. — Woroninia dichotoma 515. — *Wüstenpflanzen* 606. 710. —

Xanthium italicum 749; macrocarpum 749.

Yucca 623.

Zanardinia 178. 182. 184. — Zannichellia 502 f. 507. — Zea Mays 822. — Zinnia 622; elegans 294. — Zoogamen 489. — Zoogloea 30. — Zostera 725. — Zosteroideen 502. — *Zuckerrohr* 622. — *Zuckerrübe* 700 ff. — *Zurloa* 30. — *Zwetsche* 171. — *Zwiebel* 281. — *Zwiebelgewächse, cap'sche* 763. — Zygnema 386. — Zygnemaceen 592. — Zygnemeae 224. — Zygophyllaceen 607. — Zygophyllum album 607; coccineum 607. — Zygomyceten 80.

V. Personalnachrichten.

Ahlburg † 794. — Barthélémy-Charles du Mortier † 480. — Borščow, El. † 383. — Dingler, H. 798. — Durieu de Maisonneuve, M. Ch. † 222. 444. — Ehrenberg 544. — Eichler 222. — Engler 222. 798. — Fischer von Waldheim, A. 699. — Fries, El. † 159. — Kamienski, v., habilit. 110. — Sulpiz Kurz † 318. — Kurtz 752. — Parlatore, P. 720. — Peter, A. 798. — Pfitzer, sucht Assistenten 480. — Raspail, Fr. Vinc. † 190. — Schur, F. 445. — Schweinfurth, G. 222. — Schwendener 222. — Seubert, M. † 256. — Thomson, T. † 304. — Urban 752. — Visiani, R. de † 350. 445. — Vogl, A. 79. — Winter, G., habilit. 96.

VI. Pflanzensammlungen.

Afrika s. Rehmann. — Algen s. Nordstedt. — Botanisir-utensilien 416. — Braun, A., L. Rabenhorst, E. Stizenberger, Die Characeen Europas 400. — Braun, G., Herbarium Ruborum Germanicorum 230. — Characeen s. Braun. — Cleve, P. T. s. Nordstedt. — Colorado s. Jokes. — Curtiss, A. H., North American Plants 448. — Elfving, F. s. Nordstedt. — Flechten s. Kunze. — Frank, A. B., Sammlung d. landwirthsch. Gräser Deutschlands 704. — Gräser s. Frank. — Herbarium verkäufl. 800. — d. deutschen u. schweizer Flora verkäufl. 528. 576. — d. nördl. Flora feil 768. — Jäger's Moosherbar. verkäufl. 16. — Jokes, M., sammelt in Colorado 208. — Kjellman, F. R. s. Nordstedt. — Krok, T. s. Nordstedt. — Kunze, J., verkauft Flechten 271. — Moose s. Jäger, s. Rehmann. — Nordamerika s. Curtiss. — Nordstedt, O. u. Wittrock, V., Algae aquae dulcis exsiccatae, praecipue scandinavicae, quas adjectis algis marinis chlorophyllaceis et phycochromaceis distribuerunt, adjuv. Drr. P. T. Cleve, F. Elfving, F. R. Kjellman, T. Krok 224. — Oudemans, C. A. J. A., Fungi neerlandici exsiccati 77. — Pilze s. Oudemans; s. Zopf. — Rabenhorst s. Braun. — Rehmann, Dr. A., Musci austro-africani 256. — Rubi s. Braun. — Stizenberger s. Braun. — Skandinavien s. Nordstedt. — Wittrock, V. s. Nordstedt. — Zopf's Präparate zur Veranschaul. d. Pilzkrankheiten d. Kulturgewächse 718.

VII. Mikroskopie.

Jessen's Apparat, Reagentien vor Staub zu schützen 652. — Microspectroscop 48. — Mikrotom 798. — Osmiumsäure zur Erhärtung 764. — Reagentienschutz 652. — Schröter's Präparaten-Cartons 15.

VIII. Botanische Institute.

Adelaide 464. — Buitenzorg 31. — Caserta 447. — Chelsea 783. — Erlangen 415. — Padua 351. — Organis. v. bot. Laboratorien, bot. Samml. u. bot. Gärten 287. — Liste des jardins, des chaires, des musées, des revues et des soc. de Bot. du Monde 768.

IX. Versammlungen.

Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Cassel 512. — Congrès international de Botanique et d'Horticulture de Paris 287.

X. Preisaufgaben.

Preisaufgaben der kgl. belgischen Akademie der Wissenschaften 575.

XI. Neue Litteratur.

14. 32. 48. 64. 77. 96. 110. 144. 159. 190. 222. 271. 317. 336. 351. 384. 399. 415. 431. 445. 464. 480. 496. 575. 624. 670. 688. 699. 719. 735. 752. 766. 783. 798.

XII. Anzeigen.

15. 32. 80. 96. 128. 144. 192. 224. 256. 272. 288. 352. 400. 416. 432. 448. 496. 512. 528. 576. 640. 672. 704. 720. 736. 752. 768. 784. 799. 832.

XIII. Abbildungen.

Taf. I—III. (zu Nr. 3—4). Kienitz-Gerloff, Unters. über die Entwickl. d. Laubmooskapsel etc.

Taf. I. 1—19. Phascum cuspidatum. 20—27. Ceratodon purpureus.

Taf. II. 28—34 dito. 35—42. Funaria hygrometrica. 43. Ulota crispa. 44—45. Orthotrichum. 46—47. Grimmia pulvinata. 48—49. Dicranella heteromalla. 50—51. Tetraphis pellucida. 52—53. Bryum.

Taf. III. 54—56. Barbula muralis. 57—61. Atrichum undulatum. 62—63. Archidium phascoides. 64—67. Diphyscium foliosum. 68. Andreaea petrophila. 69—75. Pteris serrulata. 76—80. Aspidium. 81—87. Adiantum cuneatum. 88—91. Gymnogramme chrysophylla.

Taf. IV. (zu Nr. 5 u. 6). Solms-Laubach, Ueber monocotyle Embryonen mit scheitelbürtigem Vegp. 1, 2, 9—14, 17. Tinnantia. 3—8. Heterachtia. 15. Commelina Karwinskyi. 16. Tradescantia virginica. 18—37. Dioscoreaceen. 18—25, 27, 29—33, 36—37. Tamus. 26, 28. Dioscorea pyrenaica. 34—35. Tacca montana.

Taf. V u. VI. (zu Nr. 9 u. 10). Jonkman, Entw. d. Prothalliums der Marattiaceen. 1—4, 9—11, 13—17, 19—20, 24. Marattia fraxinea. 12, 18, 21—23. Marattia Kaulfussii. 25—26, 30—32. Angiopteris pruinosa. 5—8, 27—29, 33—39. Angiopteris pruinosa β. hypoleuca.

Taf. VII. (zu Nr. 12 u. 13). Göbel, Zur Kenntn. einiger Meeresalgen. 1—11. 15. Ectocarpus pusillus. 12—29. Giraudia sphacelarioides. 30—44. Porphyra leucosticta. 45—47. Bangia fuscopurpurea.

Taf. VIII. (zu Nr. 16 u. 17). Celakovsky, Chloranthien der Reseda lutea.

Taf. IX. (zu Nr. 18 u. 19). Hoffmann, Culturversuche. 1. Fruchtformen v. Medicago Helix. 2. Anomalien v. Papaver Argemone.

Taf. X. (zu Nr. 21—23). Solms-Laubach, Bau von Blüthe u. Frucht in der Fam. der Pandanaceae. 1. Freycinetia Arnotti. 2, 8. Freyc. cylindracea. 9. Fr. angustifolia. 13. Fr. javanica. 3, 21—23. Pandanus fascicularis. 4, 5. Pand. montanus. 6.

Pand. furcatus. 7. Pand. graminifolius. 10—12, 18. Pand. Kurzianus. 14—15. Pand. Kaida. 16, 19—20, 27—28. Pand. utilis. 17. Pand. Korthalsii. 24. Pand. tenuifolius. 25—26. Pand. pygmaeus.

Taf. XI. (zu Nr. 24—27). Nebelung, Spectrosk. Untersuch. d. Farbstoffe einiger Süsswasseralgen. Absorptionscurven von Farbst.-lösungen. 1—3. aus Cladophora. 4. Vaucheria. 5, 6, 31—32. Hydrurus. 7—9, 28, 30. Phormidium. 10—13. Melosira. 14—16, 26—27. Batrachospermum. 17—19, 25, 33. Chantransia. 20—21. Lemania. 22, 24. Bangia. 23, 29. Porphyridium.

Taf. XII. (zu Nr. 32—35). Borodin, Ueber die Wirk. des Lichtes auf die Entwicklung v. Vaucheria.

Taf. XIII. (zu Nr. 36—39). Steinbrinck, Unters. üb. das Aufspringen einiger trockenen Pericarpien. 1, 6. Veronica scutellata. 2, 3—5. Ver. agrestis. 4, 7—9. Rhinanthus crista galli. 10—11. Euphorbia Peplus. 12. Mercurialis annua. 13, 17—18. Geranium dissectum. 14, 16. Erodium gruinum. 15. Pelargonium. 19—20. Geranium sanguineum. 20—21. Ger. Robertianum.

Taf. XIV. (zu Nr. 29—31). de Bary, Ueber apogame Farne: Pteris cretica.

Taf. XV. (zu Nr. 50). Petersen, Entwickl. des Mesembryanthemum-stengels: Entwicklungsstadien v. Mes. emarginatum.

Holzschnitte: Krutizky's Apparat zur Bestimm. der aufgenomm. und verdunsteten Wassermenge (Nr. 11) S. 162.

Breitenbach's (triöcische) Asparagusblüthen (Nr. 11) S. 165, Fig. 1—6.

Ascherson: Leisten an d. Perigonbl. v. Colchicum Ritchii (Nr. 28) S. 436, Fig. 1—3.

Goebel, Anthurium longifolium, Wurzelsprosse (Nr. 41) S. 646, Fig. 1—3.

Druckfehler.

Seite 31 Zeile 23 v. u. lies: ve*r*ti statt ve*v*ti.
- 74 - 20 v. u. - affinis statt afffnis.
- 78 - 30 v. o. - Vaillantian*a* statt *u* und L*i*thospermum st. L*y*thosp.
- 79 - 11 v. o. lies: La statt Lu.
- 79 - 12 v. u. - Notes statt Netes.
- 110 - 9 v. o. - Auflösung st. Aufläsung.
- 112 - 25 v. o. - Rabmié st. Bahmié.
- 115 - 22 v. o. - Früchte st. Füche.
- 119 - 11 u. 12 v. o. lies: auf anderen, an ähnlichen Localitäten wachsenden Carices auftretenden Puccinien zur Puccinia limosae gehören.
- 124 - 19 v. u. - H. Hoffmann st. A. Hofmann.
- 125 - 18 v. o. lies: Sel. spinulosa st. ciliata.
- 127 - 17 v. u. - squarrosulum st. sqaarrosulum.
- 141 - 14 v. u. lies: Vortragende statt Vortrageede.
- 156 - 28 v. o. lies: flavicantia st. flaviescentia.
- 156 - 29 v. o. lies: distinctae st. distinctse.
- 156 - 16 v. u. - Meeres an d. Westküste von.
- 156 - 7 v. u. lies: Verzeichniss und statt Verzeichniss der.
- 156 - 8 v. u. lies: Dia*t*omeen st. Diaromeen.
- 157 - 14 v. o. - Dann statt Davon.
- 157 - 20 v. o. - die der Laminarieen st. die Laminarieen.
- 157 - 24 v. o. lies: Ptilota st. Psilota.

Seite 157 Zeile 4 v. u. lies: Tilopterideae st. Tilopterioeae.
- 157 - 22 v. u. lies: die des st. bis des.
- 158 - 19 v. o. - Pithophoraceae st. Pittophoraceae.
- 158 - 23 u. 24 v. o. lies: wesentliche Verschiedenheiten v. Cladophora zeigte. st. wesentl. Verschiedenheiten zeigte. Die etc. zeigte.
- 158 - 3 v. u. lies: acroscop st. acrosisch.
- 159 - 3 v. o. - acroscop st. acroisch.
- 177 - 1 v. u. - Fucacées st. Fuc*u*cées.
- 182 - 15 v. u. - Ectocarpus statt Ectocapus.
- 201 - 6 v. o. lies: 29 st. 19.
- 201 - 23 v. u. - 44 st. 43.
- 271 - 10 v. o. - Menthes st. Meuthes.
- 298 - 31 v. u. - Cypripedium st. Cyperipedium.
- 319 - 11 v. u. lies: Sporormia st. Sporomia.
- 323 - 22 v. u. - F. celebica, Schefferi.
- 441 - 6 v. o. u. 7 v. o. lies: Sorosporium st. Sorisporium.
- 470 - 19 v. u. lies: Antheridien st. antheridien.
- 549 - 22 v. u. lies: bilden sich st. sich bilden.
- 562 - 9 v. u. - Mercurialis statt Mercurials.
- 624 - 1 v. u. lies: tab. XI st. tab. II.
- 784 - 25 v. o. - L'absorption st. L'apsortion.
- 799 - 15 v. o. lies: par st. per.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 1.** 4. Januar 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

TANICAL GARDEN

Inhalt. Orig.: P. Sorauer, Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit. — **Litt.:** E. Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. — **Notiz.** — **Berichtigung.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit.

Von

Paul Sorauer.

In meinem Handbuche der Pflanzenkrankheiten findet sich die Ansicht vertreten, dass für viele, auch parasitäre Krankheiten eine gewisse Voranlage, eine Prädisposition des erkrankenden Individuums existiren müsse, damit die Krankheit sich entwickeln könne. Diese Prädisposition ist in einem bestimmten Zustande zu suchen, der an und für sich nicht krankhaft zu sein braucht, oft vielleicht nur eine bestimmte, ganz normale Entwickelungsphase darstellt, der aber geeignet ist, einem Parasiten einen zusagenderen Mutterboden zu bieten oder einer anderen, von aussen kommenden Störung geringeren Widerstand zu leisten. Eine Stütze besitzt diese Ansicht in der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der einzelnen Varietäten einer Culturpflanze gegen Krankheitsursachen. Bekannt sind in dieser Beziehung die grössere Empfänglichkeit gewisser Obstsorten für Frostbeschädigungen gegenüber anderen Varietäten in derselben Lage und denselben Bodenverhältnissen, ferner die grössere Hinfälligkeit mancher Kartoffelsorten gegenüber der *Peronospora* (*Phytophthora*), mancher Weinvarietäten gegenüber der *Erysiphe Tuckeri* u. s. w.

Worin der Zustand der geringeren Widerstandsfähigkeit zu suchen sei, bleibt vorläufig eine offene Frage. Es kann in einigen Fällen eine geringere Dicke der Zellwandung, in anderen ein grösserer Wassergehalt des Zellinhaltes sich als Ursache herausstellen, durch welche für manche Parasiten eine für ihre Entwickelung günstigere Nährpflanze geschaffen wird. Für einzelne Fälle glaube ich, einen nachgewiesenen grösseren Zuckerreichthum der Gewebe als Ursache einer grösseren Empfänglichkeit gegenüber gewissen Pilzen schon jetzt ansehen zu dürfen.

AUG 7 1923

Wenn die Thatsache der grösseren Hinfälligkeit einzelner Individuen oder Varietäten mitten unter gesunden Exemplaren auf individuelle Prädisposition zurückgeführt werden soll und wenn der Umstand, dass durch bestimmte Witterungseinflüsse die Verbreitung einzelner Krankheiten ausserordentlich begünstigt wird, erklärt werden soll und zwar nicht nur durch die Vermehrung der Krankheitsursache, sondern auch durch eine gleichzeitige grössere Empfänglichkeit der Nährpflanze, dann müssen drei Punkte experimentell festgestellt werden.

Es muss zunächst constatirt werden, dass sich die einzelnen Individuen einer Art wirklich stofflich und gestaltlich von einander unterscheiden. Es muss in zweiter Linie der Beweis geführt werden, dass diese stoffliche und gestaltliche Verschiedenheit bedingt oder wenigstens wesentlich beeinflusst wird durch die Einwirkung der einzelnen Vegetationsfactoren. Die dritte Aufgabe wird in dem experimentellen Nachweis bestehen, dass die nach einer bestimmten Richtung in Bau und Zusammensetzung veränderten Individuen von einzelnen Krankheiten mehr heimgesucht werden, als andere Individuen derselben Art und Varietät, die durch künstliche Cultur in einer entgegengesetzten Richtung abgeändert worden sind.

Die morphologische und chemische Analyse stellen jederzeit fest, dass von den im Freien wachsenden Pflanzen kein Individuum einem anderen vollkommen gleich ist. Eine Differenz ergibt sich sowohl in Zahl und Ausbildung der einzelnen Vegetationsorgane, als auch in der Menge der Aschenbestandtheile, dem procentischen Gehalt an Trockensubstanz u. s. w.

Für die Frage der Abhängigkeit der Gestalt und Zusammensetzung eines Individuums von dem Einfluss der einzelnen Vegetationsbedingungen sind die experimentellen Beweise bisher sparsam.

Als ersten Beitrag zur Lösung dieser Frage brachte ich früher einige Studien über den Einfluss verschieden grosser Wassermengen im Boden auf die Entwickelung der Gerstenpflanze*).

Das Folgende enthält die Resultate einiger Versuche über den Einfluss verschiedener Wassermengen in der Luft.

Specifisch gleich schwere Körner von Sommergerste wurden ihrer Grösse nach sortirt und davon Exemplare von annähernd gleichem absoluten Gewicht auf Fliesspapier zur Keimung ausgelegt. Die jungen Pflänzchen wurden sodann einzeln in gleich grosse Gläser mit Nährstofflösung (1/2 pro Mille) eingekittet und je 4—5 unter eine Glasglocke gebracht. Die tubulirten Glocken waren auf einem lackirten, durchbohrten Brete aufgekittet. Durch das Bret ging ein Glasrohr bis nahe auf den Boden eines unterhalb des Bretes stehenden Glascylinders, der bei zwei Glocken mit nassem Bimstein, bei zwei anderen Glocken mit Chlorcalciumstücken angefüllt war. Die Luft, welche in zwei Glocken eintrat, war somit stark mit Feuchtigkeit beladen, während sie bei den anderen beiden Glocken ihres Wassergehaltes grossentheils beraubt war. Um die Unterschiede in den beiden Glockenpaaren noch schärfer herzustellen, wurden in denjenigen mit feuchter Luft noch kleine Bechergläser mit Wasser, bei den anderen solche mit Chlorcalcium aufgehängt.

Aus dem Tubus an der Spitze der Glocken sogen Tag und Nacht brennende Lampen mit Windkessel durch einen fest aufgebundenen Kautschukschlauch die Luft aus den Glocken, so dass eine stetige Circulation der die Pflanzen umspülenden Luft hergestellt war. Der ganze Apparat stand auf einem Wagen des Vegetationshauses; die Glocken (abwechselnd eine trockene und eine feuchte) in einer Reihe nach der Westseite hin in voller, nach der Ostseite hin in nicht ganz voller, aber für alle gleichmässiger Beleuchtung.

Der Versuch dauerte vom 19. August bis 21. September 1875.

Bei der Ernte wurde zunächst die Anzahl der Triebe berücksichtigt, um eine Andeutung über die Bestockungsfähigkeit zu erlangen. Die 17 Versuchspflanzen besassen an Trieben:

	in trockener Luft	in feuchter Luft
	3	1
	2	3
	3	3
	3	2
	3	2
	3	2
	2	3
	3	3
	3	
Mittel	2,77.	2,37.

In feuchter Luft war die Bestockung etwas geringer. Zur Bestimmung der durchschnittlichen Blattlänge wurden alle Blätter einer Pflanze von deren Blatthäutchen aus gemessen. Jede der folgenden Zahlen gibt das Mittel aus sämmtlichen Blättern einer Pflanze in Centimetern:

	in trockener Luft	in feuchter Luft
	17,0	23,16
	20,8	17,2
	16,8	19,07
	18,3	19,2
	18,3	19,1
	18,2	19,6
	16,2	12,0
	16,1	13,2
	17,6	
Mittel	17,7	17,9.

Die Länge der Blätter ist in feuchter Luft etwas grösser als in trockener.

Die Blattentwickelung ist hier im Versuch das massgebende Resultat; es erscheint deshalb nothwendig, die Maasse der einzelnen Blätter kennen zu lernen. Im Folgenden sind die Längen der entsprechenden Blätter an den Haupttrieben einzeln aufgeführt und derart angeordnet, dass die unter einander stehenden Zahlen jeder Reihe die auf einander folgenden Blätter derselben Pflanze darstellen und dass die erste Längsreihe links der obersten Zahl der vorangegangenen Reihen entspricht.

---

*) Einfluss der Wasserzufuhr etc. Bot. Ztg. 1873 S. 145.

Die Länge der einzelnen Blätter an den Haupttrieben beträgt

	in trockener Luft	Mittel	in feuchter Luft	Mittel
für das unterste Blatt	9,5—9,5—10,0—11,0—10,5—9,5—10,2—10,0—11,0	(10,1)	10,0—9,0—8,0—9,0—9,4—11,0—10,0—8,5	(9,36)
für das zweite Blatt	19,0—19,0—19,0—18,5—15,5—16,5-19,0-19,0-19,0	(18,2)	20,0—27,0—30,0-17,0-18,0-22,0-18,5-18,0	(21,3)
für das dritte Blatt	27,0—28,5—28,0—14,0—21,0—24,0-26,5-26,0-25,0	(24,4)	29,0—27,3—29,0-27,0-27,2-30,5-25,0-27,0	(27,6)
für das vierte Blatt	25,0—31,5—27,0—28,0—25,0—30,0-27,0-26,0-29,0	(27,5)	32,0—30,0—33,5-28,0-27,0-29,2-26,0-25,0	(28,7)
für das fünfte Blatt	29,5—32,0—25,5—31,0—29,0—31,0-23,0-22,5-31,0	(28,27)	29,5—29,8—17,5-30,0-31,0-34,0-19,0-12,0	(25,3)
für das sechste Blatt	17,0—13,0—14,5—20,0—26,0—22,0—6,5—8,0-27,0	(17,0)	18,5—13,0—:—14,0—27,5—14,5—8,5—:—	(16,0)
	Mittel	21,07	Mittel	21,37

Dasselbe Resultat, das bei den gesammten Trieben betreffs der Blattentwickelung gefunden worden ist, zeigt sich auch hier bei den Haupttrieben. Auf das Verhältniss der einzelnen Pflanzen zu einander und der einzelnen Blätter an derselben Pflanze kommen wir später zurück. Nur ein Punkt sei hier bemerkt. Es bestätigt sich die Wahrnehmung, die auch bei den früheren Versuchspflanzen gemacht worden ist, dass die ersten aus dem Samen kommenden Blätter nicht oder unmerklich in ihrer Ausbildung durch die veränderten Vegetationsbedingungen beeinflusst werden; bei ihnen wirkt die im Samen erhaltene Anlage ausschlaggebend. Dieser Punkt ist darum hervorzuheben, weil manche Untersuchungen, die mit Samenpflanzen angestellt worden sind, sich nur auf die ersten Blätter erstrecken und daher getrübte Resultate ergeben.

Zur Charakteristik des Blattes gehört ausser der Länge auch die Breite. Die nach demselben Schema wie bei den Blattlängen berechneten durchschnittlichen Blattbreiten einer jeden Pflanze betragen in Millimetern:

in trockener Luft	in feuchter Luft
6,8	8,0
8,0	6,4
7,7	6,0
7,9	7,1
6,62	7,1
6,83	6,55
7,3	5,7
7,0	7,0
8,0	Mittel 6,74.
Mittel 7,33	

Da durch die im Wachsthum sich verspätenden Seitentriebe und durch die grössere Anzahl noch nicht vollkommen ausgewachsener Blätter derselben die Vermuthung nahe gelegt wurde, dass die obigen Zahlenwerthe bei der ungleichen Anzahl von Seitentrieben im Trockenen und Feuchten nicht den richtigen Ausdruck der Blattbreiten abgeben, ist im Folgenden eine Zusammenstellung der Blattbreiten der gänzlich ausgewachsenen Blätter der Haupttriebe allein gegeben. Der Durchschnitt der Breiten sämmtlicher ausgebildeten Blätter der Haupttriebe ergeben in Millimetern:

in trockener Luft	in feuchter Luft
7,4	8,0
8,4	7,75
8,0	6,55
8,3	7,1
7,4	7,8
7,3	7,06
8,1	6,6
7,8	7,25
8,6	Mittel 7,26.
Mittel 7,86	

Damit ist die Befürchtung widerlegt. Die im Allgemeinen grösseren Blattlängen und Blattbreiten erklären sich zur Genüge durch die am Haupttriebe kräftigere Entwickelung. Der Unterschied zwischen den in feuchter und trockener Luft gewachsenen Pflanzen ist aber genau derselbe geblieben.

In feuchter Luft sind hier die Blätter länger aber schmäler geworden gegenüber den in trockener Luft sich entwickelnden Blättern.

Die Beleuchtungsverhältnisse, denen man bei diesem Resultate zunächst einen Einfluss zuschreiben könnte, waren, wie oben bemerkt, gleichmässig.

Es ist eigentlich vorauszusehen, dass die Streckung der Blätter nicht nur die Blattflächen, sondern auch die Blattscheiden umfassen wird; es fragt sich aber, in welchem Grade im Verhältniss zu den Blattflächen die

Blattscheiden den Einfluss der Luftfeuchtigkeit zeigen werden. Wir geben zunächst zwei Reihen von Zahlen, welche, analog den Blattlängen und Blattbreiten den Ausdruck des Mittels sämmtlicher Blattscheiden einer Pflanze darstellen. Die Länge der Blattscheiden ist in Centimetern:

in trockener Luft	in feuchter Luft
9,1	10,0
8,6	8,4
9,7	10,3
8,85	8,7
6,87	10,3
9,0	12,0
7,1	7,2
7,4	7,2
9,0	Mittel 9,26.
Mittel 8,18	

Die hier hervortretende Entwickelungsdifferenz wird noch augenfälliger, wenn man nur die fertig gestreckten oder doch nahezu im Wachsthum fertigen Scheiden der vollkommen entwickelten Blätter vergleicht; dann ergibt sich eine Länge in Centimetern:

	in trockener Luft	Mittel	in feuchter Luft	Mittel
für die unterste Blattscheide	5,0—4,5—4,5—4,5—3,0—4,0—4,0—4,5—4,5	(4,22)	3,5—4,0—4,5—4,0—4,0—5,5—4,5—5,0	(4,34)
für die zweite Blattscheide	9,0—7,9—9,5—8,0—5,0—8,0—8,0—8,0—8,0	(7,9)	8,5—10,0—11,0—7,0—9,0—11,5-8,0-7,0	(9,0)
für die dritte Blattscheide	9,5—9,4—11,0—9,0—7,0—10,0—8,5—8,2-9,0	(9,06)	10,8—12,0—14,0—9,0-10,0-13,5-9,0-8,5	(10,8)
für die vierte Blattscheide	12,0—10,5—10,0—12,0—9,2-11,5-8,0-9,0-12,0	(10,6)	13,0—11,0—15,0-11,8-13,0-17,0-9,0-9,0	(12,2)
für die fünfte Blattscheide	13,5—10,5—14,0—12,5-10,0-11,5-8,0-9,0-11,5	(11,1)	14,2 — : — : —11,8—14,5-17,0-11,0- : -	(13,6)
	Mittel	8,38	Mittel	9,99

Der Einfluss der feuchten Luft bedingt ganz besonders eine bedeutende Streckung der Blattscheiden gegenüber den in trockener Luft gewachsenen Pflanzen.

Um einen weiteren Einblick in den Aufbau der Pflanzen zu erhalten, mag hier eine Vergleichung der Länge der Haupthalme und der Wurzeln Platz finden. Die Haupthalme besassen eine Länge in Centimetern:

in trockener Luft	in feuchter Luft
13,5	14,5
10,5	12,0
15,0	19,0
13,0	12,0
10,0	14,5
12,2	17,0
8,0	10,3
9,5	9,0
12,0	Mittel 13,5.
Mittel 11,5	

Somit erscheint die Länge der einzelnen Halme im Trockenen geringer, als in einer feuchten Atmosphäre.

Dasselbe Resultat erhält man, wenn aus der Länge sämmtlicher Halme (Haupt- und Nebentriebe) jeder Reihe die Grösse eines Durchschnittstriebes berechnet. Danach fanden sich im Trockenen 25 Halme von je 9,2 Ctm., im Feuchten 19 Halme von je 10,3 Ctm. Länge vor.

Die Wurzeln der Versuchspflanzen besitzen eine Länge in Centimetern:

in trockener Luft	in feuchter Luft
27,0	26,0
22,0	30,1
25,0	27,0
20,0	25,0
25,0	30,2
29,0	24,5
20,0	27,0
30,0	24,5
17,5	Mittel 26,8.
Mittel 23,9	

Nach diesen Messungen würden die Wurzeln übereinstimmend mit den Halmen um so länger bei derselben Wasserzufuhr im Boden sein, in je feuchterer Atmosphäre die oberirdischen Organe wachsen.

Da bei anderen Versuchen in Sand die Wurzeln nicht berücksichtigt wurden, so ist dieses Resultat nur aus dem hier beschriebenen Versuche abgeleitet, bedarf also noch der Bestätigung.

Die Erntefrischgewichte und Trockensubstanzen finden sich in der Tabelle am Ende des Artikels.

Die im Vorhergehenden bemerkte Verschiedenheit der Blattentwickelung bei verschiedenem Wassergehalte der Luft drückt sich auch in den Grössenverhältnissen der einzelnen Zellen und in der Zahl der Gefässbündel eines jeden Blattes aus. Zur Messung wurden die Epidermiszellen benutzt. Um eine bestimmte Stelle der Vergleichung bei allen Blättern zu haben, wurde die Mitte eines jeden Blattes gewählt. Die Spitze der Blattfläche wurde an den Ansatzpunkt der Ligula gelegt, das Blatt in dieser Lage eingeknickt und die geknickte Stelle derart herausgeschnitten, dass an jeder Seite des Knickes einige Millimeter des Blattes stehen blieben. Der zur Untersuchung bestimmte Theil wurde mit Alkohol entfärbt und mit Kalilauge aufgehellt. Die Zahl der Gefässbündel bei den vollkommen ausgebildeten Blättern der Haupttriebe betrug in dieser mittleren Blattzone

	in trockener Luft										in feuchter Luft								
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX. Pflanze	Mittel	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII. Pfl.	Mittel
unterstes Blatt	19	18	20	19	20	23	19	21	22	20,1	18	23	21	17	24	20	17	19	19,8
zweites Blatt	20	20	21	20	21	19	20	22	25	20,9	18	24	18	19	27	25	21	21	21,6
drittes Blatt	23	22	22	23	25	24	23	24	25	23,4	21	25	23	20	28	18	23	24	22,75
viertes Blatt	24	25	24	25	26	26	24	29	31	26,0	24	28	—	21	—	22	25	25	24,2
fünftes Blatt	30	30	25	29	28	21	28	33	28	28,0	29	18	—	24	—	32	25	26	26,0
									Mittel	23,7								Mittel	22,89

Die **absolute Anzahl der Gefässbündel ist hier bei jedem nächst höheren Blatte durchschnittlich grösser als bei dem vorhergehenden.** Vergleicht man diese Zahlen mit den entsprechenden Maassen der Blattbreite, so ergibt sich, dass im Allgemeinen **auch die Menge der Gefässbündel pro Millimeter Blattbreite um so grösser ist, je höher das Blatt am Halme steht.** Aus der Vergleichung derselben Tabellen ergibt sich ferner, dass **in der feuchten Luft das Blatt zwar absolut weniger Gefässbündel entwickelt, aber** (bei linearen parallelnervigen Blättern) **mehr pro Millimeter Breite** im Verhältniss zu den in trockener Luft gewachsenen Blättern.

Dieses letztere Resultat gelangt bei netzadrigen Blättern ebenso wie das der geringeren Breite in der feuchten Luft selten zum Ausdruck. Auf den Grund kommen wir später zurück.

Um eine Einsicht in die Grössenverhältnisse der einzelnen Zellen eines jeden Blattes zu erlangen, wurden die Zellen in der ganzen Breitenausdehnung des der Blattmitte entnommenen Theiles gezählt und die Zahl der Blattbreite durch die Zellenzahl dividirt. Die Zellenzahl betrug

	in trockener Luft bei Pflanze										in feuchter Luft bei Pflanze								
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	Mittel	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Mittel
unterstes Blatt	197	198	237	214	181	251	196	207	219	(211,4)	218	226	175	170	235	229	215	199	(208,3)
zweites Blatt	201	220	241	225	211	183	204	233	243	(217,9)	216	231	129	198	249	242	227	221	(213,5)
drittes Blatt	236	270	264	249	231	268	243	258	268	(254,1)	258	235	236	210	259	175	240	248	(232,6)
viertes Blatt	254	374	305	297	253	293	267	296	328	(296,8)	290	298	:	265	:	193	237	257	(256,7)
fünftes Blatt	312	416	321	343	319	214	331	339	309	(322,7)	321	146	:	275	:	287	230	277	(256,0)
									Mittel	260,5								Mittel	233,4

Daraus berechnet sich die Breite der Epidermiszellen für ein Durchschnittsblatt aus sämmtlichen Versuchspflanzen einer Reihe:

	in trockener Luft	in feuchter Luft
unterstes Blatt	0,028 Mm.	0,027 Mm.
zweites »	0,026 »	0,025 »
drittes »	0,026 »	0,024 »
viertes »	0,024 »	0,025 »
fünftes »	0,021 »	0,023 »
Mittel	0,0250	Mittel 0,0248

Die Zahl der Zellen, welche ein Blatt zusammensetzen, ist bei der Gerstenpflanze um so grösser, je höher das Blatt am Halme steht. Ferner sind die Zellen immer schmäler, je höher das Blatt am Halme steht; endlich haben die in feuchter Luft gewachsenen Blätter weniger breite Zellen als die in trockener Atmosphäre sich entwickelnden Blätter.

Auf ein Gefässbündel kommen Zellen:

	in trockener Luft	in feuchter Luft
bei dem untersten Blatte	10,5	10,5
» » zweiten »	10,4	9,9
» » dritten »	10,8	10,2
» » vierten »	11,4	10,6
» » fünften »	11,5	10,0
Mittel	10,9	Mittel 10,24.

Die Zahl der Zellen, welche jedes Gefässbündel zu ernähren hat, ist **annähernd** unter allen Verhältnissen dieselbe. Je höher das Blatt am Halme steht, desto grösser ist die Anzahl der zu ernährenden Zellen; dieselben sind aber auch schmäler. In feuchter Luft ernährt ein Gefässbündel etwas weniger Zellen als in trockener Luft.

Der letztere Punkt hängt wahrscheinlich mit der Ausbildung der Bündel zusammen, die in feuchter Luft nach Duval-Jouve eine geringere ist*). Wichtig erscheint mir der Umstand, dass die Differenz in der Anzahl der Zellen, welche ein Gefässbündel zu ernähren hat, so äusserst gering ist; es ergibt sich daraus die Auffassung, dass die Anzahl der Gefässbündel über ein typisches Maass hinausgeht, wenn die Bildung von Parenchym durch irgend eine Ursache abnorm gesteigert wird. Solche Beispiele finden wir bei der Fasciation. Die Spitze des primären Vegetationskegels ist zu einer Zeit getödtet, in der der Pflanzenleib durch reiche Nährstoffzufuhr zu bedeutender Zellvermehrung angeregt ist. In Folge dessen vermehrt sich das stehengebliebene meristematische Gewebe der Axenspitze zunächst abnorm in der Horizontalebene; darauf bilden sich bisweilen zwei mit einander gemeinschaftlich fortwachsende Vegetationskegel, deren Gewebe sich zu dem bandartig angeordneten Gefässbündelkörper differenzirt. Im Frühjahr 1876 hatte ich Gelegenheit, solche Knospen mit zwei Vegetationskegeln zu beobachten. Der Frost vom 19. Mai hatte bei jungen Kirschbäumen die Vegetationsspitze vieler sich eben entfaltenden Knospen getödtet. Die Mehrzahl der auf diese Weise verletzten Knospen entwickelte nun vorzeitig Triebe aus den Achselknospen der noch schuppenförmigen Terminalblättchen der Hauptknospe. Bei einigen anderen aber entwickelte sich die primäre Knospenaxe weiter zu fasciirten Trieben.

Auch die Entstehung abnormer Gefässbündel in der Rinde lässt sich auf reiche, abnorm gesteigerte Parenchymbildung zurückführen. Aus den Zellen der Hartbastscheide, welche bei Verwundungen des Bastbündels häufig Kork bilden und auf diese Weise das kranke Bündel isoliren, entsteht bei reicher Ernährung eine Meristemschicht, welche Gefässstränge bildet. Daher finden sich bisweilen bei Obstbäumen Rindenbündel, welche im Centrum Hartbastzellen haben. Beobachtet wurde dieser Fall bei einer Birne (Bonne Louise d'Avranches). Bei den Mittheilungen über Krebs durch Frost werden diese Fälle eingehender besprochen werden.

Zurückkehrend zur Gerstenpflanze, wenden wir uns zunächst zur Länge der Epidermiszellen der einzelnen Blätter. Um eine Durchschnittszahl für die Länge der Epidermiszellen erhalten zu können, ist vor Allem nöthig, bei allen Blättern dieselbe, in ihrer Lage zu einem bestimmten Gefässbündel fixirte Zellreihe der Messung zu unterwerfen; denn die Zellen zwischen zwei Gefässbündeln sind in regelmässiger Folge von verschiedenen Dimensionen. Die genau in der Mitte zwischen zwei Bündeln liegenden Zellen sind die grössten und von dieser Mittelreihe aus schliessen sich, mit Ausnahme der Spaltöffnungsreihen, immer kleinzelligere Reihen nach den Gefässbündeln hin an. Um ein Beispiel anzuführen, greife ich die zwischen zwei mittelstarken Bündeln liegenden Zellen des vierten Blattes der ersten Pflanze aus der feuchten Glocke heraus. Im Durchschnitt aus zehn Messungen in der Mitte der Blattlänge besitzen die dem

---

*) Duval-Jouve, Aenderung der Gewebe im Blatte der Gräser, s. Bot. Jahresbericht 1875 S. 432. Die Bastbündel begleiten die Fibrovasalstränge und schützen dieselben. Trockene und heisse Standorte begünstigen ihre Entwickelung, schattige und feuchte halten sie zurück.

Gefässbündel zunächst liegenden Zellen eine Länge von 218 Mik. Die darauf folgende Spaltöffnungsreihe besteht aus 42,2 Mik. langen Spaltöffnungen und je 100 Mik. langen Zwischenzellen. Die nächstfolgende Reihe hat 220 Mik. lange Zellen; hier kommen bedeutende Schwankungen zwischen 100-400 Mik. Länge vor, was sich durch das hier und da stattfindende verspätete Auftreten von Querwänden erklären lässt. Die nächstfolgende Reihe weist Zellen von 1100-1200 Mik. Länge auf; endlich erscheint die mittelste Reihe aus 1600—2400 Mik. langen, in der Mitten tonnenförmig erweiterten Zellen gebildet.

(Schluss folgt.)

Litteratur.

Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. Unter Mitwirkung der Herren G. Ammon, Blomeyer, Jos. Böhm, Breitenlohner, Detmer, Ebermayer, Fittbogen, F. Haberlandt, Heinrich, Kühn, C. Kraus, C. Lang, v. Liebenberg, A. Mayer, Al. Müller, Nessler, Orth, Schumacher, Sorauer, Wagner, Wilhelm, herausgegeben von E. Wollny. Erster Band. 1. Heft. Heidelberg 1878. 108 S. 8⁰.

Das Heft enthält unter der Rubrik I. Physik des Bodens: v. Liebenberg, Ueber den gegenwärtigen Stand der Bodenphysik. — Wollny, Untersuchung über den Einfluss der Farbe des Bodens auf dessen Erwärmung. — Neue Litteratur. Unter II. Physik der Pflanze: C. Kraus, Ueber die physiologische Bedeutung der Chlorophyllfarbstoffe. — Neue Litteratur. Unter III. Agrarmeteorologie: Referat über J. R. Lorenz Ritter von Liburnau, Ueber die Bedeutung und Vertretung der land- und forstwirthschaftlichen Meteorologie. Wien 1877. — Neue Litteratur.

Der Zweck, welchen die neue Zeitschrift verfolgt, ist aus diesem Inhalte des Introductionsheftes deutlich. Sie beabsichtigt ein Organ zu werden für Arbeiten über »die Physik des Bodens und der Pflanze, sowie der atmosphärischen Vorgänge, so weit sie für das Leben der Culturpflanzen von Belang ist« und fasst diese Forschungsrichtungen unter dem Namen Agriculturphysik zusammen. Sie beabsichtigt sowohl Originalarbeiten als Referate und Litteraturnotizen zu bringen und soll in zwanglosen Heften erscheinen, von denen je fünf einen 25—30 Bogen starken Band bilden.

Der theoretischen Pflanzenphysiologie kann aus dem Erscheinen eines gediegenen Sammelorgans der bezeichneten Richtung nur Gewinn erwachsen. Wir haben dasselbe daher hier willkommen zu heissen und hoffen über seinen erfreulichen Fortgang später berichten zu können.

Notiz.

Der Fragesteller in Bot. Zeitung vom 23. Nov. 1877 (letzte Seite der Nr. 47) möge sich damit beruhigen, dass die Schreibung vieler Eigennamen im XVI. Jahrhundert sehr stark schwankte. In dem uns vorliegenden Exemplare der »Reformation der Apotecken« von 1536 lautet die Unterschrift des Verfassers Otho Brunfels, keineswegs Brunnfels und ebenso in Briefen desselben, welche in Schlettstadt noch vorhanden sind. Durchmustert man die zahlreichen Schriften dieses Mannes, so ergibt sich als durchaus vorherrschende Schreibung Brunfels. Dass nun allerdings z. B. auf dem völlig werthlosen theologischen Schriftchen: Almanach ewig während, Strassburg 1526. 4⁰, Verfassers Name Otho Brunnfelsz lautet, beweist weiter nichts. Entscheidend ist aber die Thatsache, dass der Vater des Genannten aus der gräflich Solms'schen Herrschaft Braunfels stammte und dass Otto sich gelegentlich auch Otho Moguntinus unterzeichnete, was wohl darauf deutet, dass sein Vater erst angefangen hatte, sich den Familiennamen Brunfels anzueignen. Den zweiten Band seines Hauptwerkes, Nov. Herbarium (der erste betitelt »Herbarum vivae eicones«), widmete Brunfels 1531 den Grafen Bernhard, Otho und Wolfgang Solms und nannte sich auch hier Brunfels. F. A. F.

Berichtigung.

Die Leser des soeben erschienenen vierten Heftes der Annales des sciences naturelles (partie botanique, 6. série, t. IV, no. 4) werden es mir Dank wissen für sofortige Berichtigung eines Wortes, welches, auf eine mir unbegreifliche Weise, in meine jüngste Publication »les Ustilaginées et leurs plantes nourricières« eingeschoben worden und ganz sinnentstellend ist.

Die Definition jeder Ustilagineen-Art beginnt nämlich in dieser Publication (ganz so wie in meinem Aperçu systématique des Ustilaginées) mit einer Beschreibung der Sporenmasse, wie sich letztere dem unbewaffneten Auge darbietet. Es ist dies auch sogleich bei der ersten Art (*Ustilago grammica* p. 197) zu ersehen. Von der zweiten Art jedoch an steht überall »Mycélium« statt »Masse des spores«. In meinem, dem Herrn Redacteur der Annalen übersandten Manuscripte stand überall M., der Kürze halber. Dieses M. ist nun vom Corrector, ohne mein Wissen, in Mycélium umgewandelt worden und da diese Umwandlung 138 Mal vorgenommen wurde, so halte ich es für dringend geboten, den Leser darüber so bald als möglich zu orientiren.

Warschau, 9. Dec. 1877. **A. Fischer v. Waldheim.**

Neue Litteratur.

The Journal of botany british and foreign. 1877. Dec. — H. Trimen, *Chara fragifera Durieu* as a brit. plant. — H. F. Hance, Two new species of *Lysimachia*. — J. Ball, On some Questions of Botanical Nomenclature. — W. Moyle Rogers, Notes on a few North Devon plant. — H. Church, Some Contributions to Plant-Chemistry. — J. G. Baker, Two Ferns from Japan. — Rob. Hunter, Bermudian Ferns. — W. O. Focke, On some hybride Brambles.

Landwirthschaftliche Jahrbücher herausgegeben von Thiel und Nathusius. **VI. Band 1877. Heft 6.** — H. de Vries, Beiträge zur spec. Physiologie landwirthschaftlicher Kulturpflanzen. II. Wachsthumsgeschichte des rothen Klees. Mit 3 Farbendrucktafeln. — W. Pfeffer, Ueber Fleisch fressende Pflanzen und über die Ernährung durch Aufnahme organischer Stoffe überhaupt. — L. Wittmack, Berichte über vergleichende Culturen mit nordischem Getreide. — W. Rimpau, Die Selbststerilität des Roggens.

Annales des sciences naturelles. Série VI. T. IV. Nr. 4. — A. Fischer de Waldheim, Les Ustilaginées et leurs plantes nourricières.

Cienkowski, L., Zur Morphologie der Bakterien. — St. Petersburg 1877. — 18 S. 4^0 mit 2 Tafeln aus »Mém. Acad. imp. de St. Petersb.« VII. Sér. T. XXV. Nr. 2.

Dutailly, Observations organogéniques sur les inflorescences unilatérales des Legumineuses. — Comptes rendus du Congrès de l'Association française. T. V. avec 2 planches.

Tison, Description d'un nouveau *Metrosideros* de la Nouvelle-Calédonie. — Ib. p. 462.

Lanessan, de, Obs. organogéniques et histogéniques sur les appendices foliaires des Rubiacées. — Ib. p. 465 avec 1 pl.

Id., Observ. sur le développement des feuilles. — Ib. p. 524 avec 1 pl.

Kjellman, J. R., Bidrag till kännedomen af kariska hafvets Algvegetation. — 30 S. 8^0 mit 1 Tafel aus »Öfv. Vetensk. Akad. Förhandlingar« Stockholm 1877. Nr. 2.

Id., Om Spetsbergens Marina klorofyllförande Thallophyter. II. — 61 S. 8^0 mit 5 Tafeln aus »Bihang till k. svensk. vet. Akad, Handlingar« Bd. IV. Nr. 6. 1877.

Flora 1877. Nr. 34. — C. Kraus, Ueber die Molecularconstitution der Protoplasmen sich theilender und wachsender Zellen. — F. Arnold, Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Kjellman, J. R., Ueber die Algenvegetation des murmanschen Meeres an der Westküste von Nowaja Semlja und Wajgatsch. — Upsala 1877. — 86 S. 4^0 mit 1 Tafel.

Comptes rendus 1877. T. LXXXV. Nr. 22 (26. Nov.). — Schloessing et Müntz, Sur la nitrification par des ferments organisés.

Strasburger, E., Ueber Befruchtung und Zelltheilung. Mit 9 Tafeln. Jena, H. Dabis 1878. — 108 S. 8^0. — 7,00 M.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1877. Nr. 12. — Hackel, Ein Gras mit mehrgestaltiger Deckspelze. — Freyn, *Verbascum tomentosum*. — Winkler, Hybride Pflanzen. — Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Voss, *Puccinia Thümeniana*. — Čelakovský, *Melilotus macrorrhizus* (Schluss). — Kempf, Zur Flora von Wien. — Uechtritz, Bot. Mittheilungen. — Obrist, *Saxifraga Forsteri*. — Antoine, Pflanzen der Wiener Weltausstellung.

Revue des sciences naturelles publ. par E. Dubrueil. **T. VI. Nr. 1.** — E. Guinard, Des Diatomées. Quelques mots en faveur de cette étude.

— — **Nr. 2.** — A. Godron, Examen des feuilles cotylédonaires des *Erodium* (avec 1 planche). — A. Barthelemy, Expérience sur la Séve descendante.

Déséglise, A., Catalogue raisonné ou énumeration méthodique des espèces du genre Rosier pour l'Europe, l'Asie et l'Afrique, specialement les rosiers de la France et de l'Angleterre. — Genève, Ch. Mentz 1877.

Anzeigen.

Das reichhaltigste Lager
Mikroskopischer
Präparaten-Cartons
in Buch-, Etuis- und Tafelform
hält gütiger Beachtung bestens empfohlen und versendet auf Verlangen seinen neuesten illustrirten Preis-Courant gratis und franco.
Theodor Schröter, Leipzig, gr. Windmühlenstrasse 37.

Soeben erschien bei mir:
Ueber
Befruchtung und Zelltheilung
von
Dr. Eduard Strasburger,
Professor an der Universität Jena.
Gr. 8^0. Mit 9 Tafeln.
Preis 7 Mark.
Jena, 1. Dec. 1877. **Hermann Dabis**
(O. Deistung's Buchhandlung).

Verkauf des Moosherbars des Herrn Dr. Jäger, Verfasser der »Adumbratio muscorum«.

Dieses Herbar, wohl erhalten und geordnet in 66 Cartonschachteln in gross Folio-Format, jede Art in einem Bogen weissen und jede Gattung in einem Bogen starken blauen Papiers, beides etiquettirt, enthält in 302 Gattungen 3160 Arten, ohne Einrechnung der grossen Anzahl Varietäten, worunter fast alle in Schimper's Synopsis musc. europ. aufgestellten Varietäten. Dies Herbar enthält folgende einzelne Sammlungen.

I. Europäische Moose.

Alle Lieferungen aus Rabenhorst's Bryothek, Husnot, Musci Galliae, Gravet, Bryoth. belg., Wilson, Musci britann., Jack, Wartmann, Brentel, Musci german. badens. helvetici, Molendo, Lorentz, Musci alpium et Norveg., Limpricht, Bryotheca siles., de Notaris, die Moose des Erb. critt. ital., ferner Moose gesammelt von Graf v. Solms-Laubach in Portugal, von W. P. Schimper, Geheeb, Eiben, Milde, Juratzka, C. und St. Müller, Hampe, Sauter, Schwarz, Jack, Sickenberger, Jäger etc. in Deutschland, Schweiz, Oesterreich, Spanien etc.

II. Asiatische Moose.

Die Sammlungen von Beccari, Nietner, Kurz aus Ceylon, Borneo, Ostindien, viele Moose gesammelt von Zollinger, Korthals, Hooker, Wallich u. a. in Java, Borneo, Sumatra, Ostindien, von Schaal in Japan, sonst lauter neue Arten u. s. w.

III. Afrikanische Moose.

Schweinfurth, M. Africae centr., Hildebrandt, M. Ins. Comor. et Somaliae, W. Schimper und Beccari, M. abyssin. und Moose gesammelt von Brentel, Ecklon am Cap, Mandon in Madera, Borgen in Madagascar u. s. w.

IV. Moose aus Amerika.

Sullivant et Lesquer, M. bor. amer. alleghan. californ., Wright, M. cubenses, Husnot, Hahn, Bescherelle, M. Antill. mexican., Lindig, M. novogranat., Spruce, M. amazon. And. quitens. et peruvian., Lechler, Musci peruvian chilens. patagon. magell., Krause, Lorentz, M. Ecuador. chilens; ferner Moose gesammelt von Brentel, Glaziou, Warming, Widgren, Pabst, Gardner, Crüger, Wallis u. a. in Grönland, Labrador, Brasilien, den Antillen etc.

V. Moose aus Australien und an den Südseeinseln gesammelt von Dr. Graeffe, Knight, Jelinek, J. Müller, Vieillard, Rietmann, Mad. Dietrich in Neuholland, auf den Samoa- und Fidschi-Inseln, in Neu-Caledonien, Neu-Seeland etc.

Der Preis für dieses sehr reiche und bedeutende Moosherbar ist auf 2000 Mark festgesetzt und ist sich deshalb zu wenden an die Wittwe des Herrn Dr. Jäger.
Frau *Jäger*, Hebelstrasse 34, Freiburg in Baden.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 2.** 11. Januar 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: P. Sorauer, Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit (Schluss). — R. Hollstein, Das Schicksal der Anthoxanthinkörner in abblühenden Blumenkronen. — **Gesellschaften:** Schlesische Gesellschaft f. vaterländische Cultur. — **Litt.:** Revue bryologique, consacrée à l'étude des Mousses et des Hépatiques. — Dr. Wartmann, Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftl. Ges. — L. Cienkowski, Zur Morphologie der Bacterien. — Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Paris. — Dr. Scheffer, Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit.

Von

Paul Sorauer.

(Schluss.)

Zum Vergleich wurden nun die in ihrer Lage zur Rippe sehr gleichmässig sich verhaltenden Spaltöffnungsreihen der obigen, bisher zur Messung verwendeten, aus der Mitte der Blattlänge entnommenen Präparate benutzt. Da die Ausbildung der Spaltöffnungsreihen aber auch verschieden ist je nach der Entwickelung des Gefässbündels, welches sie begleiten, so wurde bei allen Blättern das stärkste, in der Mitte liegende Bündel als dasjenige benutzt, dessen zu beiden Seiten begleitende Spaltöffnungs- und Zwischenzellen der Messung unterzogen wurden. Wenn, was häufig stattfindet, stückweise zwei Reihen Spaltöffnungen dicht neben einander liegen, ist nur die durchgängig zu verfolgende Reihe berücksichtigt worden. Die Messungen beziehen sich auf die Blattoberseite, welche übrigens mehr Epidermiszellen besitzt, wie die Blattunterseite.

Jede Zahl ist das Mittel aus zehn Messungen; l bedeutet die linke Reihe, r die rechtsliegende Reihe an der Mittelrippe. Die Längenmaasse sind hier in $^1/_{500}$ Mm. angegeben.

Spaltöffnungen.

	in trockener Luft			in feuchter Luft	
	l.	r.	unterstes Blatt	l.	r.
	17,2	18,2		20,7	22,1
	19,5	17,8		19,4	19,0
	18,5	18,2		16,5	17,75
	19,9	19,2		19,6	19,4
	20,7	18,6		17,4	16,5
	19,4	17,5		18,1	18,2
	21,6	21,0		16,8	16,6
	19,8	17,7		16,3	16,5
	17,1	18,8			
Mittel	19,3	18,53		18,1	18,25
	18,91			18,17	
	l.	r.	zweites Blatt	l.	r.
	17,5	17,0		25,1	24,0
	17,6	19,8		19,0	18,7
	19,3	19,9		22,8	22,7
	18,5	19,1		19,0	18,4
	17,8	17,9		18,8	18,7
	18,4	16,8		19,0	18,2
	17,8	18,1		15,4	17,3
	18,2	17,5		19,6	18,5
	18,4	17,9			
Mittel	18,3	18,2		19,84	19,56
	18,25			19,7	
	l.	r.	drittes Blatt	l.	r.
	17,6	16,8		24,7	25,0
	17,0	19,0		21,0	21,4
	18,1	18,9		20,6	19,3
	19,7	18,0		18,9	19,6
	18,2	18,0		18,2	18,5
	19,3	17,4		20,4	20,7
	17,3	19,6		18,1	20,0
	18,5	17,6		18,9	20,4
	18,9	17,1			
	18,4	18,0		20,1	20,7
	18,2			20,4	
	l.	r.	viertes Blatt	l.	r.
	18,3	18,1		21,0	20,5
	19,1	19,4		20,1	19,0
	18,0	17,1		19,3	18,5
	18,4	17,8		18,7	16,7
	17,7	18,6		17,9	18,4
	18,7	17,8		17,4	17,8
	16,6	17,4			
	18,3	18,3			
	18,7	17,7			
	18,2	18,0		19,07	18,05
	18,1			18,78	
	l.	r.	fünftes Blatt	l.	r.
	15,7	14,8		21,8	20,2
	17,3	17,8		18,4	20,8
	12,3	10,8		18,4	20,3
	16,8	17,6		19,3	20,3
	16,7	18,9		17,1	17,4
	17,5	17,1		20,0	20,4
	17,9	18,5			
	17,9	18,8			
	19,1	19,8			
	16,8	17,1		19,1	19,9
	17,0			19,5	

Die Spaltöffnungen der in feuchter Luft gewachsenen Pflanzen sind länger als die der in trockener Luft sich entwickelnden Blätter. Berechnet man aus der Länge des ganzen Präparates und der Zahl der gesammten, in einer Reihe liegenden Spaltöffnungen die Anzahl der letzteren pro Millimeter Blattlänge, so ergibt sich, dass die *in feuchter Luft entwickelten Blätter weniger Spaltöffnungen pro Millimeter Länge haben.*

Im Allgemeinen nimmt die Zahl der Spaltöffnungen pro Millimeter Blattlänge in jedem nächsthöheren Blatte gegenüber dem vorhergehenden zu, ihre Länge nimmt ab. Es fragt sich nun, ob die übrigen Epidermiszellen sich ebenso verhalten. Ist dies der Fall, dann ergibt sich, dass die oberen Blätter am Halme aus kürzeren Zellen zusammengesetzt sind und dass die trockene Luft kürzere Zellen entwickelt als die feuchte. Zum Vergleich sind die Zwischenzellen, welche die einzelnen Stomata in jeder Spaltöffnungsreihe trennen, gemessen worden. Jede Zahl der folgenden Reihe ist wieder die Durchschnittszahl aus 10—15 Einzelmessungen.

Länge der Zwischenzellen.

	in trockener Luft			in feuchter Luft	
	l.	r.	unterstes Blatt	l.	r.
	25,9	27,1		33,0	35,0
	29,5	27,1		30,0	21,0
	19,3	24,6		33,2	40,4
	28,6	25,75		44,1	39,7
	31,0	29,8		37,0	33,8
	26,4	32,7		52,6	41,5
	38,2	32,5		28,7	30,7
	26,9	30,4		22,0	26,3
	27,7	23,1			
Mittel	28,1	28,1		35,1	33,55
	28,1 ($^1/_{500}$ Mm.)			34,32	

	l.	r.	zweites Blatt	l.	r.
	42,9	44,1		55,0	57,0
	32,6	33,7		45,6	37,6
	53,6	48,8		53,4	52,3
	31,8	33,9		32,8	36,8
	35,4	37,1		39,3	39,3
	31,4	46,6		38,0	36,6
	34,4	35,9		50,1	43,6
	29,8	27,1		22,0	26,3
	49,1	49,5			
	37,9	39,6		42,0	41,0
	38,7			41,5	

	l.	r.	drittes Blatt	l.	r.
	31,8	40,4		60	60
	38,1	41,0		36,8	32,9
	37,9	43,8		40,6	48,5
	41,1	44,3		32,4	39,6
	30,1	29,2		36,1	39,6
	37,3	29,3		36,8	35,0
	35,6	37,2		42,2	36,3
	34,5	36,8		37,3	42,5
	36,7	34,0			
Mittel	35,9	36,2		40,3	41,4
	36,0			40,85	

	l.	r.	viertes Blatt	l.	r.
	32,6	35,1		42,0	42,0
	34,6	35,8		48,1	49,6
	33,3	31,7		38,3	37,0
	34,1	40,9		35,4	28,6
	24,0	30,7		36,1	41,4
	38,1	33,7		36,3	39,1
	30,6	34,1			
	30,6	34,6			
	36,6	37,4			
	32,7	34,9		38,87	39,6
	33,8			39,23	

	l.	r.	fünftes Blatt	l.	r.
	31,7	25,5		33,0	33,0
	37,8	37,0		42,5	46,7
	20,8	14,3		36,8	37,0
	37,7	44,8		37,3	34,3
	29,0	27,7		35,4	36,2
	39,5	39,3		36,8	33,9
	32,8	40,5			
	28,2	39,2			
	34,6	35,0			
	32,5	33,7		37,0	36,8
	33,1			36,9	

Berechnet man, wie bei den Spaltöffnungen, wie viel Zwischenzellen auf dem Millimeter Blattlänge durchschnittlich zu finden sind, so ergibt sich eine Bestätigung des für die Spaltöffnungen gefundenen Resultates. Abgesehen von dem untersten Blatte, das in allen Verhältnissen ziemlich gleich bleibt, finden wir, *dass die Zwischenzellen immer kürzer werden, je höher das Blatt, zu dem sie gehören, am Halme steht und dass in trockener Luft mehr Zwischenzellen auf den Millimeter Blattlänge kommen, als bei den in feuchter Luft erwachsenen Pflanzen.*

Resultate.

Die nebenstehende Tabelle enthält unter den bisher erwähnten Ergebnissen noch die Frischgewächse und Trockensubstanzen; sie stellt für die Entwickelung der Gerstenpflanze fest:

Charakteristik des Blattes.

A. In trockener Luft.

Blatt-Nr.	Blattlänge	Blattbreite	Zahl der Gefässbündel pro Mm. Breite	Zahl der Zellen pro Mm. Breite	Zahl der Zellen pro Gefässbündel	Zahl pro Millimeter und Länge der Spaltöffnungen		Zahl pro Millimeter und Länge der Zwischenzellen		Breite der Epidermiszellen	Länge der Blattscheiden
	Ctm.	Mm.					Mk.		Mk.		Ctm.
unterstes	10,1	5,94	3,38	35,6	10,5	8,9	37,89	9,16	56,2	0,028	4,22
2	19,2	5,72	3,65	38,1	10,4	7,5	36,50	7,72	77,4	0,026	7,9
3	24,4	6,61	3,54	38,4	10,8	7,6	36,40	7,93	72,0	0,026	9,06
4	27,5	7,2	3,61	41,2	11,4	8,2	36,20	8,4	67,6	0,024	10,6
5	28,27	6,83	4,23	47,2	11,5	8,7	34,0	9,1	66,2	0,021	11,1
	21,89	6,46	3,68	40,1	10,9	8,18	36,18	8,52	67,88	0,025	8,38

B. In feuchter Luft.

Blatt-Nr.	Blattlänge	Blattbreite	Zahl der Gefässbündel pro Mm. Breite	Zahl der Zellen pro Mm. Breite	Zahl der Zellen pro Gefässbündel	Zahl pro Millimeter und Länge der Spaltöffnungen		Zahl pro Millimeter und Länge der Zwischenzellen		Breite der Epidermiszellen	Länge der Blattscheiden
1	9,36	5,75	3,4	36,2	10,5	7,70	36,34	8,65	68,64	0,027	4,34
2	21,3	5,37	4,02	39,8	9,9	7,04	39,40	8,0	83,00	0,025	9,0
3	27,6	5,6	3,66	41,5	10,2	6,30	40,80	7,09	81,70	0,024	10,8
4	28,7	6,42	3,77	40,0	10,6	7,60	37,56	7,86	78,46	0,025	12,2
5	25,0	5,9	4,4	43,4	10,0	7,30	39,00	7,94	73,80	0,023	13,6
	22,39	5,81	3,85	40,2	10,24	7,19	38,6	7,91	77,12	0,0248	9,99

Charakteristik der einzelnen Pflanzen.

A. In trockener Luft.

Nr. der Pflanze	Zahl der Schossen	Länge der oberen Pflanze	Länge der Wurzel	Zahl der Blätter	Länge und grösste Breite des Blattes		Breite der Epidermiszellen	Länge der Spaltöffnungen	Länge der Zwischenzellen	Länge der Blattscheiden	Frischgewicht		Trockensubstanz	
											Stengel	Wurzel	Stengel, Blätter	Wurzel
		Ctm.	Mm.		Ctm.	Mm.	Mm.			Ctm.				
I.	3	13,5	27,0	9	17,0	6,80	0,0234	0,0342	0,0674	9,10	2,53	1,14	0,1470	0,0590
II.	2	10,5	22,0	8	20,8	8,00	0,0236	0,0369	0,0654	8,60	2,15	1,46	0,1730	0,0860
III.	3	15,0	25,0	9	16,8	7,70	0,0238	0,0342	0,0656	9,70	2,40	1,42	0,1540	0,0718
IV.	3	13,0	20,0	8	18,3	7,90	0,0234	0,0370	0,0726	8,85	2,70	1,54	0,1715	0,0920
V.	3	10,0	25,0	11	18,3	6,62	0,0280	0,0366	0,0642	6,87	2,72	1,805	0,1885	0,0890
VI.	3	12,2	29,0	9	18,2	6,83	0,0240	0,0360	0,0708	9,00	2,59	1,15	0,1550	0,0525
VII.	2	8,0	20,0	8	16,2	7,30	0,0254	0,0371	0,0723	7,10	1,99	1,30	0,1350	0,0790
VIII.	3	9,5	30,0	11	16,1	7,00	0,0266	0,0361	0,0615	7,40	2,50	0,89	0,1750	0,0615
IX.	3	12,0	17,5	10	17,6	8,00	0,0268	0,0363	0,0727	9,00	2,81	1,37	0,1790	0,0630
•	2,77	11,5	23,9	9,2	17,7	7,33	0,0250	0,0361	0,0680	8,18	2,463	1,342	0,1642	0,0725
												=	=	=
												27,9 Proc. der Gesammtsubstanz	6,66 Proc.	5,4 Proc.

B. In feuchter Luft.

Nr. der Pflanze	Zahl der Schossen	Länge der oberen Pflanze	Länge der Wurzel	Zahl der Blätter	Länge und grösste Breite des Blattes		Breite der Epidermiszellen	Länge der Spaltöffnungen	Länge der Zwischenzellen	Länge der Blattscheiden	Frischgewicht Stengel	Frischgewicht Wurzel	Trockensubstanz Stengel, Blätter	Trockensubstanz Wurzel
I.	1	14,5	26,0	6	23,16	8,00	0,0290	0,0450	0,0834	10,0	2,126	1,24	—	—
II.	3	12,0	30,0	10	17,20	6,40	0,0242	0,0393	0,0782	8,4	2,30	1,006	0,1500	0,0710
III.	3	19,0	27,0	9	19,07	6,00	0,0273	0,0398	0,0884	10,3	2,05	0,94	0,1260	0,0490
IV.	2	12,0	25,0	7	19,20	7,10	0,0224	0,0382	0,0749	8,7	1,85	1,22	0,1290	0,0770
V.	2	14,5	30,2	8	19,10	7,10	0,0283	0,0360	0,0750	10,3	2,71	1,07	0,1030	0,0525
VI.	2	17,0	24,5	8	19,60	6,55	0,0234	0,0379	0,0752	12,0	2,17	1,05	0,1080	0,0425
VII.	3	10,3	27,0	10	12,00	5,70	0,0200	0,0350	0,0761	7,2	1,75	1,19	0,1340	0,0760
VIII.	3	9,0	24,5	9	13,20	7,00	0,0244	0,0372	0,0639	7,2	1,04	0,98	0,1255	0,0567
	2,37	13,5	26,8	8,3	17,9	6,74	0,2486	0,0386	0,0769	9,26	2,0	1,087	0,1243	0,0607
												=	=	=
												35,2 Proc. der Gesammtsubstanz	6,21 Proc.	5,6 Proc.

1) Trockene Luft begünstigt die Bestockung, d. h. das Austreiben der Seitenaugen; je mehr Triebe aber vorhanden, desto kürzer wird durchschnittlich das Blatt.

2) Das erste Blatt ist bei der Gerste (und bei anderen Gräsern) überall von annähernd derselben Beschaffenheit; es dominirt bei seiner Ausbildung noch der Einfluss der ersten Anlage und der Ernährung durch den Samen. Die äusseren Wachsthumsbedingungen kommen erst bei dem zweiten Blatte zum Ausdruck.

3) Die in feuchter Luft gewachsenen Blätter sind allerdings länger aber weniger breit gegenüber den in trockener Luft gewachsenen Pflanzen. Denselben Charakter zeigen die einzelnen Spaltöffnungs- und übrigen Epidermiszellen. Da jedes Gefässbündel fast genau dieselbe Anzahl Zellen zu ernähren hat, so erklärt sich aus den geringeren Dimensionen derselben der Umstand, dass in feuchter Luft mehr Gefässbündel pro Millimeter Blattbreite zu finden sind. Die wesentlichste Verlängerung zeigt die Blattscheide.

4) Bei dem Vergleich der einzelnen Blätter der Durchschnittspflanze jeder Reihe zeigt sich kein stetiger Fortschritt in der Entwickelung; es existirt vielmehr ein Culminationspunkt. Dieser Punkt der kräftigsten Blattentwickelung schwankt bei den einzelnen Pflanzen je nach ihren Vegetationsbedingungen; er tritt in feuchter Luft früher ein, als bei denen in trockener Luft. Von diesem Culminationspunkte aus nähern sich die oberen Blätter wieder mehr den unteren in ihren Grössenverhältnissen, zeigen jedoch den durch die grössere Höhe an der Axe bedingten Einfluss geringerer Wasserzufuhr (innerhalb derselben Vegetationsperiode), d. h. den grösseren Gefässbündelreichthum pro Millimeter Blattfläche und die geringere Zellengrösse.

5) Bei sonst gleichen Vegetationsbedingungen erzeugt die feuchtere Luft eine grössere Stengel- und Wurzellänge. Die durch dieselben repräsentirte Gesammtfrischsubstanz ist hier aber geringer, als bei den mit demselben Nährstoffquantum wirthschaftenden Pflanzen in trockener Luft. Von dieser Frischsubstanz entfällt bei den Pflanzen in feuchter Atmosphäre ein grösserer Procentsatz auf die Wurzel.

6) Die feuchtere Luft producirt wasserreichere oberirdische Organe.

Aus anderen, in derselben Richtung angestellten Versuchen füge ich noch hinzu, dass bei dicotylen Pflanzen mit netzförmiger Aderung, deren Zellen in verschiedener Richtung gelagert sind, die Ueberverlängerung in der Längsaxe derselben eine allseitige Vergrösserung des Blattes hervorruft. Bisweilen werden die Blätter gar nicht länger, sondern breiter. Die Blattstiele zeigen in feuchter Luft immer eine bedeutendere Länge gegenüber den in trockener Luft erwachsenen Exemplaren.

Die Verdunstung ist in feuchter Luft eine absolut geringere; sie ist aber auch pro Gramm producirter Frisch- und Trockensubstanz geringer, d. h. die Pflanze braucht zum Aufbau von 1 Gramm Substanz in feuchter Luft dem Boden weniger Wasser zu entziehen; sie wird nur vorzugsweise ihr physiologisches Wasser, d. h. das zwecks Herstellung organischer Substanz der Zersetzung anheimfallende Wasser aufnehmen. Dasselbe wird sich in seinen Mengenverhältnissen betreffs der Aufnahme gerade so wie die übrigen Nährstoffe verhalten. Die Menge des mechanischen Wassers, das die Pflanze unzersetzt als solches durcheilt und die Turgescenzerscheinungen vermittelt, wird um so grösser sein müssen, je mehr die mechanische Verdunstung durch die Trockenheit der Luft gesteigert wird. Es werden daher aus einer gleichen Quantität Nährstofflösung derselben Concentration die in trockener Luft stehenden Pflanzen mehr Wasser im Verhältniss zu den übrigen Nährstoffen aufnehmen, also eine geringer concentrirte Lösung aufnehmen, eine concentrirtere zurücklassen, als die in feuchter Luft erzogenen Pflanzen innerhalb desselben Zeitraumes. Dies ist, wie ein mit Erbsen ausgeführter Versuch gezeigt hat, in der That der Fall.

Die steigende Verdunstung bei gesteigerter Lufttrockenheit, Vermehrung des Lichtes, der Wärme etc. bezieht sich nur auf gesunde Pflanzen. Wurzelkranke Exemplare, deren Wurzeln in bedeutender Länge erkrankt sind, können trotz der Steigerung dieser die Verdunstung beeinflussenden Factoren bei derselben Oberfläche wochenlang nur die Hälfte ihrer früheren Verdunstungsmengen liefern. Bei *Tilia* und *Gleditschia* liessen sich derartige Fälle beobachten. Die Pflanzen standen im Freien bei Wassercultur; sie welkten nicht, aber ihre Blattstiele neigten sich allmählich rückwärts nach der Axe in einem über das normale Maass hinausgehenden spitzen Winkel, ein Zeichen sehr geringer Turgescenz der Gewebe.

Der Versuch zeigt, wie durch die Aenderung eines einzigen Vegetationsfactors die stoffliche und gestaltliche Zusammensetzung der Pflanze sich ändern. Wenn später nachgewiesen werden kann, dass eine wasserreichere Substanz gewissen Störungen leichter erliegt, vielleicht auch gewissen Parasiten zur Entwickelung günstiger ist, dann werden wir in der feuchten Luft einen Factor erkennen, der diese Pflanzen für einzelne Krankheiten anderen Individuen gegenüber empfänglicher macht.

Das Schicksal der Anthoxanthinkörner in abblühenden Blumenkronen.

Von

Robert Hollstein.

Ueber das Geschick, welches die Chlorophyllkörner der Laubblätter im Herbst beim Abfallen des Laubes erleiden, hat uns bekanntlich Sachs durch seine »Beiträge zur Physiologie des Chlorophylls« (Flora 1863 p. 193) aufgeklärt. Die Stärkeeinschlüsse werden ebenso wie die Hauptmasse des Chlorophylls, nachdem die Körnerform desselben früher oder später zerstört worden ist, in den Stamm entleert. — Auch über die Veränderungen, denen die Farbstoffkörper gewisser Früchte unterworfen sind, ist mehrfach berichtet. Die letzte Arbeit, in der auch die frühere Litteratur über diesen Gegenstand vollständig aufgeführt wird, ist von G. Kraus: »Die Entstehung der Farbstoffkörper in den Beeren von *Solanum Pseudocapsicum*« (Pringsh. Jahrbücher, Bd. VIII p. 131).

Da über die weiteren Veränderungen der Anthoxanthinkörner der Blumenkronen bisher keine Angaben existiren, wurde ich veranlasst, in dieser Richtung einige Beobachtungen zu machen.

Es wurden zu diesem Zwecke gelbe Blumenkronen der verschiedensten Pflanzen in verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung (als Knospen, in voller Blüthe und nach ihrem Abfallen resp. natürlichen Abwelken) unter Anwendung der üblichen Reagentien, sowohl frisch als auch an hergestelltem Alkoholmaterial untersucht.

Es ergab sich dabei Folgendes*):

1) Bei der bei weitem geringsten Anzahl der untersuchten Pflanzen, z. B. bei *Eschscholtzia californica* und *Oenothera biennis*, bleiben auch an schon abgefallenen resp. am Stengel eingeschrumpften Blüthen die Anthoxanthinkörner völlig erhalten und geht der Farbstoff also in Körnerform zu Grunde.

2) Weit allgemeiner findet nach dem Aufblühen ein allmähliches Zerfliessen der anfangs wohlbegrenzten Körner statt. Dieselben ballen sich zusammen und gehen nach und nach in eine körnige, in den meisten Fällen zuletzt ganz klare und homogene gelbe Protoplasmamasse über, wobei jedoch zu bemerken ist, dass in sehr vielen Fällen selbst bei schon abgefallenen Blumenblättern neben völlig zerflossenem Farbstoffe in den meisten Zellen noch durchaus erhaltene Anthoxanthinkörner zerstreut in grösserer oder geringerer Anzahl von Zellen vorkommen. — Ich will ein Beispiel specieller beschreiben: Die gebuchteten Epidermalzellen gelber Ranunkelarten (*Ranunculus acris*, *polyanthemos* u. a.) führen, kurz vor dem völligen Aufblühen der Knospe sowohl an der Ober- als auch an der Unterseite des Blumenblattes wohlausgebildete Körner von der bekannten Bildung. Dieselben liegen in der oberen Epidermis bei weitem dichter als in der unteren. Nicht allzulange Zeit nach dem Aufblühen wurden an der Oberseite die Farbstoffkörner schon undeutlicher begrenzt und gingen bald in eine vollkommen homogene gelbe Masse über, welche die Zelle gleichmässig erfüllte (Alkoholpräparate!), während an der Unterseite regelmässig bei weitem länger ihre scharfe Umgrenzung erhalten blieb. Bei abgefallenen Blüthen war aber auch hier der Farbstoff in undeutlichen, regellosen Strähnen vorhanden. — Ausser bei *Ranunculus* zeigte sich ein Zerfliessen der Anthoxanthinkörner theilweise in ebenso grosser Deutlichkeit und Vollkommenheit bei *Helianthus neglectus*, *Chrysopsis*, *Hypericum perforatum*, *Cheiranthus alpinus* u. a. m.

Ein merkwürdiges Vorkommniss in den Blumenblättern vieler gelber Ranunkelarten sei hier noch kurz erwähnt. In der der Pallisadenschicht des Laubblattes entsprechenden Schicht der Blumenblätter treten schon in der noch geschlossenen Knospe feine Stärkekörnchen in so grosser Menge auf, dass sie die Zelle ganz erfüllen. Während nun aber sonst die Stärke und andere für das Leben der Pflanze wichtige Substanzen die Laubblätter

---

*) Beiläufig mag hier erwähnt werden, dass von allen untersuchten Pflanzen nur *Verbascum* einen von vornherein gelösten Farbstoff enthielt (cfr. Hildebrandt, Anatomische Untersuchungen über die Farben der Blüthen« in Pringsheim, Jahrbücher Bd. III. p. 64, wo diese Pflanze nicht erwähnt ist).

vor dem Abfallen zu verlassen pflegen, bleibt hier die Stärke in den abfallenden Blumenblättern zurück und veranlasst die auffallend weisse Färbung der verblichenen Blüthen der Ranunkeln.

Halle, November 1877.

Gesellschaften.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Sitzung vom 1. November 1877.

Botanische Section.

Der Secretär, Prof. Cohn, demonstrirt ein Exemplar der *Ampelopsis Veitchii*, einer Pflanze, welche in England gleich unserem wilden Wein, häufig als Schlinggewächs an Wohnhäusern anzutreffen ist. Dieselbe hat an den unteren Sprossen gefingerte, oben ganzrandige oder gelappte Blätter. Die nichtrankenden Haftorgane sind negativ heliotrop und pseudodichotom verzweigt; jeder Ast endet in eine grüne kugelige Anschwellung, welche, sobald sie eine Stütze erreicht, sich in eine kleine Saugscheibe abplattet und zahllose, Wurzelhaaren ähnliche Trichome hervortreibt, die den Unebenheiten der Unterlage angeschmiegt, äusserst fest anhaften.

Herr Geheimrath Prof. Dr. Göppert demonstrirt eine Rübenwurzel (*Beta*) und erläutert darauf die in Oel vortrefflich gemalte Abbildung einer prachtvollen Eiche, welche in der Nähe des Peisterwitzer Oderwaldes steht und zu den schönsten Schlesiens, ja Norddeutschlands gehört. Ihre Laubkrone besitzt einen Durchmesser von 100 Fuss, ihr Stamm in Manneshöhe 30 Fuss Umfang und eine Höhe von 70 Fuss und sie ist durchaus gleichmässig verzweigt. Herr Geheimrath Göppert bespricht ferner die bei Linden und Pappeln vorkommende Luftwurzelbildung, welche in ihrer oft massigen Entwickelung innerhalb des längst hohlen Stammes sogar zur Erhaltung desselben mitwirkt und zuletzt neue Stämme bildet; ein höchst instructives Exemplar dieser Art aus Falkenberg, das sich jetzt im hiesigen bot. Garten befindet und 20 Fuss lange Luftwurzeln besitzt, wurde in einer Photographie demonstrirt (eingesendet von Herrn Oberf. Prause).

Eine auf diese Weise aus zehn einzelnen und doch zusammengehörenden Stämmen bestehende Linde, die sogenannte Torstenson-Linde, fand der Vortragende im Sommer d. J. zu Gurkau bei Gr.-Glogau, deren von Herrn Dr. Meyer gütigst mitgetheilte Photographie ebenfalls vorgelegt wurde, desgleichen ferner Photographien einer Schwarzpappel mit eingewachsener und von ihr gehobener Steinbank, beobachtet von Dr. Schumann d. J. in Reichenbach, ferner Photographien von Palmen und Agaven aus Monaco und Bordighera, von Cypressenbäumen aus dem Giardino Guisti in Verona und demonstrirt Querschnitte von *Cupressus sempervirens* im Alter von 50—60 Jahren, welche darauf schliessen lassen, dass einzelne dieser Cypressen wohl an 400 Jahr alt sein mögen.

Sodann spricht Herr Dr. Kirchner über die Periodicität des Längenwachsthums oberirdischer Axen.

Der Vortragende gab einen Ueberblick über die bisher gewonnenen Resultate der Untersuchungen über den Verlauf des Längenwachsthums sich streckender Pflanzentheile, und besprach namentlich die sogen. »grosse Periode«, sowie die »tägliche Periode« des Zuwachses. Während bei der letzteren der Einfluss von Licht, Wärme und Feuchtigkeit sorgfältig geprüft ist, weiss man von dem Verlaufe der »grossen Periode« nur im Allgemeinen, dass sie sich, unabhängig von äusseren Einflüssen, nach einer der Pflanze selbst innewohnenden Gesetzmässigkeit zeigt. Vortragender stellte nun eine Reihe von Versuchen an, welche den Zweck hatten, einmal zu untersuchen, ob die grosse Periode in merklicher Weise von Temperatur und Feuchtigkeit beeinflusst würde, zweitens aber nicht den Verlauf des Zuwachses während einer Vegetationsperiode zu beobachten, sondern den Verlauf der Wachsthumsintensität eines sich streckenden Stengels.

Zu diesem Zwecke wurden im Sommer 1876 sieben im freien Lande (im bot. Garten zu Proskau) wachsende Pflanzen ausgewählt, und 14 Wochen lang alle 8 Tage zu derselben Zeit gemessen, während zugleich Temperatur-, Luftfeuchtigkeits- und Regenmenge-Messungen angestellt wurden.

Für die Beobachtung dienten *Cannabis sativa, Dictamnus rubens, Helianthus annuus, Clematis recta, Sambucus Ebulus, Daucus pulcherrimus, Asclepias Cornuti.* Sie wurden bis an's Ende ihres Längenwachsthums beobachtet und ergaben, wie der Vortragende durch die vorgelegten Tabellen und auf Grund derselben construirte Curven erläutert, das Resultat, dass bedeutendere Temperaturschwankungen merklich auf den Verlauf des Längenwachsthums einwirken und dass ferner die Curven des absoluten Zuwachses und der Wachsthumsintensität nicht mit einander zusammenfallen, vielmehr die erstere ihren Höhepunkt in der Regel bedeutend früher erreicht als die letztere.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass nicht an allen Pflanzen die Periodicität gleich gut zu beobachten ist, es scheinen vielmehr manche ihr Wachsthum aus mehreren Perioden zusammenzusetzen, so *Stachys lanata* und *Asclepias Cornuti.*

Litteratur.

Revue bryologique, consacrée à l'étude des Mousses et des Hépatiques.

Seit 1874 gibt Herr T. Husnot zu Cohar (Orne) in zweimonatlichen Heften seine Revue bryologique heraus. Mit dem soeben erschienenen 6. Hefte wird das laufende Jahr zum Schluss gebracht. Ausser den Mittheilungen über die einschlägigen Arbeiten und einem ersten Supplemente zur Aufzählung der europäischen Bryologen, gibt Herr Husnot noch mancherlei andere Arbeiten, unter welchen wir einige hervorheben: in seinem Briefe »Journey to Sibiria« gibt Herr Canell die ersten Nachrichten über die Moosflora Sibiriens. — Von Herrn Geheeb erhalten wir verschiedene Mittheilungen über manche Moose Deutschlands, Australien's und Afrika's, sowie aus dem antarktischen Gebiete. — Dem Herrn Gravet verdanken wir ein Verzeichniss der seltenen oder neuen Moose Belgiens. — Der Herausgeber setzt das Verzeichniss der bisher in Frankreich gefundenen Moose fort. — Herr Lindberg beschreibt zwei skandinavische Novitäten: *Riccia bicarinata* und *Cinclidium latifolium*. — Herr Ravaud setzt in vier Artikeln seines »Guide du Bryologue dans les environs de Grenoble« fort. — Herr Ripart macht uns mit der neuen *Encalypta brachycarpa* bekannt, die auf Kalkboden bei Bourges von ihm gefunden wurde. — Herr Renaud bespricht in zwei Aufsätzen mehrere pyrenäische Moose. — Als Beantwortung einer Bemerkung des Herrn Gravet, in einer vorhergehenden Nummer der Revue bryologique, wo *Sphagnum spectabile Sch.* als mit *Sph. riparium Angstr.* identisch angegeben sind, sagt Herr Schimper, dass, was er unter letzterem Namen von Angström erhalten hat, nicht mit der von ihm aufgestellten neuen Art zusammenfalle. Er benutzt den Anlass, um sein Bedauern darüber auszusprechen, dass jetzt z. B. Moose in allen denkbaren Zeitschriften und in allen europäischen Sprachen beschrieben werden, so dass es zur Unmöglichkeit geworden ist, diese zahlreichen polyglotten Schriften zu consultiren. Er bemerkt mit Recht, solche Pflanzen sollten lateinisch und in den dem grösseren Publicum zugänglichen Zeitschriften bekannt gemacht werden. B.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1875/76. Red. von Dr. Wartmann. St. Gallen 1877. 8⁰.

Bot. Inhalt: A. Jaeger, Genera et Species muscorum systematice disposita et adumbratio florae muscorum totius orbis terrarum. Continuatio. p. 201—371. Bringt als Fortsetzung der in früheren Jahrgängen erschienenen Abschnitte die Uebersicht der *Pleurocarpi* zum grössten Theil. Der Schluss der Arbeit wird für den nächsten Jahrgang versprochen.

Zur Morphologie der Bacterien. Von L. Cienkowski. St. Petersburg 1877. 18 S., 2 Tafeln 4⁰. (Aus den Mém. de l'Acad. des sc. de St. Petersb. 7. Ser. T. 25.)

Grüne fadenförmige Algen, wie *Stigeoclonium* u. a. können nach des Verf.'s bekannten früheren Untersuchungen in Haufen von gelatinös behüllten, sich theilenden Zellen übergehen. Diese Thatsache veranlasste den Verf., den heutigen Fragestellungen gemäss zu untersuchen, in wie weit der schon 1854 von Cohn angedeutete genetische Zusammenhang der sogenannten Zoogloeen mit anderen Schizomyceten oder »Schizophyten« sich streng nachweisen lasse. Die Methode der Untersuchung bestand in dauernder directer Beobachtung der gewöhnlichen, in verschiedenen Infusionen vorkommenden Formen — *Bacterien*, *Micrococcus*, *Leptothrix*, *Cladothrix* etc. — bei Cultur in geeigneten Flüssigkeiten, in feuchter Kammer mit hängenden Tropfen. Das erlangte Resultat, dessen weitere Verfolgung Verf. beabsichtigt, steht mit der neuerdings von Cohn begründeten Systematik der Schizomyceten in directem Widerspruch. Denn wie Cienkowski fand, bilden sich, ähnlich den »Palmellenzuständen«, welche aus Chlorophyll-führenden Algen entstehen, aus den als *Crenothrix*, *Leptothrix*, *Cladothrix* beschriebenen und verwandten Fadenformen jene Gallertstöcke, welche *Zoogloea* genannt werden. Die gewöhnlichsten, zu *Bacterium Termo* und *Lineola* gehörenden Zoogloeen stammen wahrscheinlich von *Cladothrix dichotoma*. *Bacterium*, *Micrococcus*, *Bacterium*-Ketten, »*Torula*«-Formen sind nicht generisch verschieden, weil sie oft in demselben *Zoogloea*-Exemplare vorkommen, welches nachweislich von einer der genannten Fadenformen abstammt, und weil sie aus jenem direct in die beweglichen Zustände übergehen können. *Micrococcus* entsteht durch wiederholte Theilungen sowohl aus Bacterien als aus Leptothrix-artigen Fäden.

Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Paris.

Sitzung am 7. Februar 1877.

H. Baillon, Sur des racines à direction anormale.

G. Dutailly, Sur le *Nuphar luteum* (2e note).

Sitzung am 7. März.

J.-L. de Lanessan, Sur la structure et le développement des Pareira-brava vrai et faux.

G. Dutailly, Ascidies par monstruosité dans les Fraisiers (2e note).

Sitzung am 4. April.

H. Baillon, Sur les genres *Eulobus*, *Cienkowskia* et *Dracontomelon*.

Sitzung am 2. Mai.

Nylander, Liste des Lichens recueillis à Fontainebleau le 29. Avril.

Sitzung am 6. Juni.

H. Baillon, Encore sur le *Reana luxurians*.

H. Baillon, Sur l'organisation et les affinités des *Axinandra*.

Id., Sur le *Zurloa*.

Sitzung am 4. Juli.

J.-L. de Lanessan, Observations sur la structure et le développement des canaux à Kino dans le *Pterocarpus Marsupium Roxb.* et le *Butea frondosa Roxb.*

H. Baillon, Sur les côtes réceptaculaires du fruit des *Bertolonia*.

Sitzung am 1. August.

J.-L. de Lanessan, Sur une formation particulière de phellogène et de liège.

Id., Sur la structure des graines du *Trigonella foenum graecum* et la présence d'un albumen dans ces graines.

H. Baillon, Sur la symmetrie florale du *Lagoecia*.

Annales du Jardin botanique de Buitenzorg publ. par le Dr. R. H. C. C. Scheffer, directeur de ce jardin. Vol. I.

Der 1817 durch Reinwardt's Vorstellungen von der Regierung gegründete Garten hatte später und lange mit Schwierigkeiten zu kämpfen, die durch Teysmann's rastlose Bemühungen erst überwunden wurden; ihm verdankt der Garten auch den grössten Theil seines jetzigen Inhalts; von der Reichhaltigkeit dieses Etablissements und der dort entfalteten Thätigkeit gibt der vorliegende schön ausgestattete Band Zeugniss.

Die erste Arbeit ist eine

Enumeration des plantes de la Nouvelle-Guinée, avec déscription des espèces nouvelles. Von dem Herausgeber. S. 1—60.

Wir lassen die darin beschriebenen neuen Arten namentlich folgen:

Uvaria Rosenbergiana Scheff., Orophea ovata, Goniothalamus longirostris (Anonaceae), Garcinia Teysmanniana, Saurania novo-guineënsis, S. monadelpha (Ternstr.), Evodia suaveolens (Rut.), Villaresia (?) macrocarpa (Olac.), Smythea novo-guineënsis (Rhamn.), Mucuna novo-guineënsis, Bauhinia Teysmanniana, Pithecolobium sessile, papuanum, Medinella papuana (Melast.), Trevesia novo-guineënsis (Aral.), Dendrophtoë verticillata (Loranth.), Gynopachys Zippeliana, Polyphragmon pseudocapitatum, Pavetta doreënsis (Rub.), Maesa novo-guineënsis (Myrsin.), Payena Bawun, Bassia (?) Cocco (Sapot.), Tabernaemontana (?) novo-guineënsis, Plumeria papuana (Apocyn.), Hoya apiculata, Solanum pulvinaris, incanum, Clerodendron papuanum, Gmelina lepidota, Faradaya papuana (Verben.), Myristica papuana, Drymispermum macrocarpum (Thymel.), Beilschmiedia caloneura (Laurin.), Alpinia papuana, macrantha, Hedychium lanatum, Phrynium giganteum. — Nachtrag S. 178—180.

Daran schliesst sich der zugehörige Reisebericht von Teysmann. S. 61—95.

Ueber zwei Arten der Gattung *Gonocaryum Miq.* von dem Herausgeber. — Zwei neue Arten *G. Teysmannianum* und *pyriforme*, deren ausführliche Beschreibung.

Sur quelques palmiers du groupe des Arécinées. Von dem Herausgeber.

Zu dieser Arbeit, deren erster Theil in dem T. XXXII der »Natuurkundig Tijdschrift voor Nederl. Indie« erschienen (vergl. Bot. Ztg. 1872 S. 351 und Flora 1872 S. 183 ff.), gehören 30 Tafeln, theils Analysen, theils sehr interessante Habitusbilder enthaltend, photographisch aufgenommen. Sie enthält allgemeine systematische Bemerkungen als Einleitung, ausführliche Gattungsdiagnosen nach Verf.s Auffassung und eine Speciesaufzählung und -Beschreibung. 8 *Areca*-Arten (neu *A. minuta*), Tafel 1—8; 13 *Pinanga*-Arten (neu *P. borneënsis*), Tafel 13—21; 1 *Mischophloeus* (Tafel 11 und 12); 1 *Nenga* (Tafel 10); *Gronophyllum* (neu); *Ptychosperma* 3 Spec. (Tafel 26); *Actinorhytis* (Tafel 22 und 23); *Rhopaloblaste* (neu, Tafel 26 und 27); *Dictyosperma* (Tafel 24 und 25); *Drymophloeus* 5 Arten; *Cyrtostachys*; *Oncosperma* 3 Arten (Tafel 29 zum Theil und 30); *Pachyandra* (neu, Tafel 28 und 29); *Iguanura* (*borneënsis*) und *Heterospathe elata n. sp.*

Einige Buitenzorger Zierbäume von Binnedijk. S. 167—173. — 10 an der Zahl, meist Leguminosen.

Ueber die Cultur der Rosen in Indien von Wigman. S. 174—177.

G. K.

Neue Litteratur.

Hedwigia 1877. Nr. 11. — G. Winter, Mycologische Notizen. — Wollny, Ueber die Gallen an *Vaucheria; Spirogyra margaritata Wolln.; Sp. elegans Wolln.*

Botanischer Jahresbericht, herausgegeben von L. Just. IV. Jahrg. (1876). I. Abth. Berlin, Bornträger 1878. — 448 S. 8⁰. — 11,20 M.

Botanisk Tidsskrift. Tredje Raekke. Andet Binds første haefte. København 1877. — V. A. Poulsen, Om svaermsporens spiring hos en art af slaegten *Oedogonium* (tavle I). — Zahrtmann, En bot. exkursion i eguen omkring Tåstrup sø. — P. Thümen, *Aecidium Rostrupii n. sp.* — P. Nielsen, Bemärkninger om nogle rustarter, navnlig om en genetisk forbindelse mellem *Aecidium Tussilaginis Pers.* og *Puccinia Poarum n. sp.* — O. G. Petersen, En notits om vore indenlanske *Bromus* og *Poa*-Arter. — E. Warming, Små biolog. og morfol. Bidrag.

Bolletino della Società Adriatica di Scienze natur. in Trieste. Vol. III. Nr. 2. — G. Bolle e F. de Thümen, Contribuz. allo studio dei funghi d. Litorale (1 Taf.).

Correspondenzblatt des zoolog.-mineralog. Vereins in Regensburg. 30. Jahrg. 1876. — Kriechbaumer, Ueber die Nematusgallen an Weidenblättern.

Anzeige.

In J. W. Kern's Verlag (Max Müller) in Breslau ist soeben erschienen:

Beiträge zur Biologie der Pflanzen.

Herausgegeben
von
Dr. Ferd. Cohn.

Zweiter Band. Drittes Heft (Schlussheft des zweiten Bandes).
Mit 5 Tafeln. Preis 12 Mark.

Früher erschienen:
Band I: Heft 1 7 M., Heft 2 9 M., Heft 3 11 M.
Band II: Heft 1 7 M., Heft 2 10 M.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 3.** 18. Januar 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. F. Kienitz-Gerloff, Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Laubmoos-Kapsel und die Embryo-Entwickelung einiger Polypodiaceen. — **Neue Litteratur.**

Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Laubmoos-Kapsel und die Embryo-Entwickelung einiger Polypodiaceen.

Von

Dr. F. Kienitz-Gerloff.

Hierzu Tafel I—III.

I.

Unter den Organen der Kryptogamen hat die Kapsel der Laubmoose wegen ihres seltsamen und complicirten Baues von jeher das Interesse der Botaniker in besonders hohem Grade erregt und es fehlt in der Litteratur nicht an Untersuchungen, welche ihre Anatomie und Entwickelungsgeschichte zum Gegenstande haben. Nachdem die erstere namentlich durch die Arbeiten von Mohl[*]), Lantzius-Beninga[**]) und Schimper[***]) für eine grössere Reihe von Gattungen und Arten in befriedigender Weise aufgeklärt war, beschäftigte sich mit der letzteren vor allen Hofmeister, der in seinen »vergleichenden Untersuchungen« die Entwickelung der Frucht von *Phascum*, *Bryum argenteum*, *Funaria*, *Gymnostomum* und später in den Berichten der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften[†]) die von *Archidium phascoides* theils ausführlich, theils in ihren Grundzügen beschrieb. In neuerer Zeit sind noch die Untersuchungen von N. J. C. Müller über die Kapsel von *Ephemerum*[*]) und die von Emil Kühn über *Andreaea petrophila*[**]) hinzugekommen. Es scheint unnöthig, die von den genannten Forschern gewonnenen Resultate hier noch einmal zu reproduciren, da sie als hinlänglich bekannt vorausgesetzt werden dürfen, und ich beschränke mich deshalb darauf, im Folgenden diejenigen Beziehungen hervorzuheben, in welchen unsere Kenntniss trotz aller bisherigen Arbeiten mangelhaft geblieben ist.

Es ist dies hauptsächlich die morphologische Bedeutung und der Zeitpunkt der Differenzirung der verschiedenen Theile der reifen Frucht: der Kapselwand, des Sporenraumes, des Sporensackes und der Columella der Autoren. Nachdem Verf. und später Leitgeb die Entwickelungsgeschichte des Lebermoos-Sporogoniums hauptsächlich in dieser Hinsicht untersucht und dargethan hatten, dass dort die Scheidung von Kapselwand und Innenraum ausserordentlich früh erfolgt[***]), mussten gerade diese Punkte für eine Vergleichung besonders in's Gewicht fallen. Wird auch bei den Laubmoosen die Kapselwand gleich Anfangs abgetrennt und ist sie daher, obwohl aus viel mehr Zellschichten als die der Lebermoose bestehend, dieser dennoch äquivalent; gehört der Sporensack und die Sporenschicht der Wandung oder dem Innern an; welchem Theile der Lebermooskapsel entspricht die Columella der Laubmoose?: das waren die Fragen, die hier zur Beantwortung drängten und deren Entscheidung wohl auch auf die Verwandtschaftsverhältnisse der beiden bisher unterschiedenen grossen Abtheilungen der Moose Licht werfen konnte. Es war ferner über die Entstehung des cylinderförmigen Hohlraumes und der denselben durchziehenden algenähnlichen Zellfäden, über die Zugehörigkeit des Peristomes zur Kapselwand oder ihrem Innern nur Ungenügendes bekannt und somit die Verfolgung der Entwickelungsgeschichte einiger Laubmooskapseln bis in ihre kleinsten Einzelheiten ein entschiedenes Desiderat. Alle jene Fragen hoffe ich im Folgenden beantworten zu können*) und, erstrecken sich auch meine Untersuchungen nur auf einige wenige Typen, so dürften doch alle übrigen Laubmoosfrüchte, wie sie im ausgebildeten Zustande einander ausserordentlich ähnlich sind, auch in der Entwickelung von der im Folgenden geschilderten nur in wenigen und wohl unwesentlichen Punkten abweichen. Um so mehr muss ich es bedauern, dass es mir in Folge verschiedener widriger Umstände bisher nicht vergönnt war, die so abweichenden Typen *Sphagnum* und *Archidium* eingehender zu studiren, doch hoffe ich diese Lücke später ausfüllen zu können. Die Erwartung, von diesen Moosen geeignetes Material zu erhalten, hat mich veranlasst, die Publication vorliegender Arbeit, die im Uebrigen längst abgeschlossen war, bis jetzt aufzuschieben.

---

[*]) Mohl, Vermischte Schriften. Tübingen 1845. p. 67 ff. Einige Bemerkungen über die Entwickelung und den Bau der Sporen der kryptogamischen Gewächse.

[**]) De evolutione sporidiorum in capsulis muscorum. Göttingen 1844. Beiträge zur Kenntniss des inneren Baues der ausgewachsenen Mooskapsel, insbesondere des Peristomes. N. A. A. C. L. C. 1847. vol. XXII. P. II. p. 560 und Bot. Ztg. 1847. p. 17.

[***]) Recherches anatomiques et morphologiques sur les mousses. Strasbourg 1848.

[†]) Ebend. Mathem. phys. Classe. 22. April 1854. p. 102.

[*]) Die Entwickelungsgeschichte der Kapsel von *Ephemerum*. Jahrb. für wissenschaftliche Botanik. Bd. VI. p. 237.

[**]) Zur Entwickelungsgeschichte der Andreaeaceen. Mittheilungen aus dem Gesammtgebiet der Botanik. Herausgegeben von Schenk und Luerssen. Bd. I. p. 36 ff. Leipzig 1870.

[***]) Kienitz-Gerloff, Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Lebermoos-Sporogoniums. Bot. Ztg. 1874. Nr. 11—15 und Neue Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Lebermoos-Sporogoniums. Bot. Ztg. 1875. Nr. 48, 49. Leitgeb, Untersuchungen über die Lebermoose. Heft I und II. Jena 1874 und 1875.

Bezüglich der Bezeichnung der Richtung der Zellwände adoptire ich im Folgenden die neuerdings von Sachs vorgeschlagene Nomenclatur**) und unterscheide daher mit ihm pericline, anticline, radiale und transversale Wände.

Ich beginne mit einem der einfachsten Typen, nämlich mit

Phascum cuspidatum.

Die Entwickelung des Sporogoniums entspricht in den frühesten Stadien, abgesehen von kleinen Unregelmässigkeiten, genau der Beschreibung, welche Hofmeister in den »vergleichenden Untersuchungen« davon gegeben hat. Die Eizelle zerfällt durch eine zur Archegoniumaxe senkrechte Wand in zwei über einander liegende Stockwerke, deren oberes sich durch eine geneigte Wand theilt, während die untere entweder einfach bleibt oder eine verticale oder horizontale Theilung erfährt (Fig. 1, 2, 3). Die obere Endzelle wird sodann durch eine zur vorhergehenden entgegengesetzt geneigte Wand getheilt und auf diese Weise eine zweiseitige Scheitelzelle gebildet, in welcher sich von jetzt ab die Theilung durch wechselnd nach zwei Seiten geneigte Scheidewände stetig wiederholt (Fig. 1-4). Schon früh erfahren die ältesten der neu gebildeten Segmente eine sie halbirende radiale Theilung, die so entstehenden cylinderquadrantenförmigen Zellen pericline, anticline und Quertheilungen abwechselnd mit radialen; indessen ist die Segmentirung in den untersten Stockwerken, welche später in die Bildung des Fusses eingehen, eine ziemlich unregelmässige und häufig unterbleiben in einigen ihrer Zellen Theilungen, welche in benachbarten stattfinden (Fig. 3). Aber schon vom dritten Stockwerk, von der ersten Querwand an gerechnet, werden die Theilungen in den Segmenten regelmässiger. Jedes von ihnen wird, wie schon gesagt, durch eine zur Segmentwand senkrechte Radialwand in zwei Quadranten zerlegt. Ich bezeichne im Folgenden die letzteren als secundäre, die Segmentwände als primäre Hauptwände.

Bis hierher folgen die Embryonen dem von Hofmeister für ihr Wachsthum aufgestellten Gesetz. Nun soll sich nach ihm jeder Quadrant »durch eine der freien Aussenfläche parallele Wand in eine innere Zelle mit dreiseitiger und eine äussere mit vierseitiger Grundfläche, diese wieder durch eine radiale Längswand« theilen*). Meine Beobachtungen weichen in dieser Hinsicht von den seinigen ab: die nächst folgenden Theilungen in den Quadranten gehen nach der Regel vor sich,

---

*) Kurz nachdem ich die wichtigsten Resultate meiner Untersuchungen über *Phascum* und andere Moose in den Sitzungsberichten der Ges. naturf. Freunde zu Berlin vom 15. Februar und 21. März 1876 (abgedruckt in der Bot. Ztg. 1876 Nr. 24, 33, 34) veröffentlicht hatte, publicirte F. Vouk seine Arbeit über die Entwickelung des Sporogoniums von *Orthotrichum* (LXXIII. Bd. der Sitzb. der k. Akad. der Wiss. in Wien. I. Abth. Mai-Heft 1876), in welcher einige der oben erwähnten Fragen für die genannte Gattung sowie für *Ephemerum* und *Polytrichum* bereits beantwortet sind. Ich hoffe indessen seine Angaben im Folgenden mehrfach vervollständigen zu können.

**) Ueber die Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzentheilen. Verhandlungen der phys.-med. Ges. in Würzburg. N. F. Bd. XI. 1877.

*) a. a. O. p. 69.

welche E. Kühn für die Embryonen von *Andreaea**), ich selbst für die der *Jungermannieen* nachgewiesen habe. In jedem Quadranten setzt sich der primären Hauptwand eine anticline an, welche in seichtem Bogen zur freien Aussenfläche des Organs verlaufend, letztere in der Mitte zwischen den beiden Hauptwänden trifft (Fig. 3, 4, 7*b* Wände *g*). Auch auf diese Weise zerfällt der Quadrant in ein auf dem Querschnitt vierseitiges und ein dreiseitiges Segment, ersteres wird gleich darauf durch eine pericline Wand in eine Innen- und eine Aussenzelle getheilt, so dass ein, dem in den Embryonen von *Andreaea* und den *Jungermannieen* genau entsprechendes Grundquadrat (Kühn) gebildet wird (Fig. 9, 10). Ich bezeichne die soeben beschriebenen als Quadratwände. Diese Theilungsfolge ist allerdings schwierig zu constatiren, weil gelungene Querschnitte der äussersten Embryospitze, ausserordentlich weich und empfindlich, bei der Drehung unter dem Deckglase überaus leicht durch den Druck des letzteren zerstört werden**). Ausserdem verschieben sich beim weiteren Wachsthum die Quadratwände ausserordentlich schnell, die Formunterschiede zwischen der dreiseitigen und der vierseitigen Zelle werden so bald ausgeglichen, dass es allerdings den Anschein hat, als ob die Theilungen in dem Hofmeister'schen Sinne vor sich gingen. Auf den Längsschnitten sieht man, dass, den Angaben Hofmeister's gemäss, die Quadratwände »bei ihrer Entstehung mit ihrem unteren Rande über die Berührungslinie der entsprechenden Wand der nächst unteren Zelle mit der beide Zellen trennenden Wand hinausgreift«, doch kommen auch hiervon, freilich selten, Ausnahmen vor (Fig. 3, 4).

Wenn bis hierher die Querschnitte denen der Embryonen von *Andreaea* und den *Jungermannieen* vollkommen gleichen, so ändert sich dies von jetzt ab. Jede der nun acht peripherischen Zellen wird durch eine pericline in eine innere und eine äussere, jede der letzteren durch je eine radiale Wand in zwei gespalten (Fig. 9, 10). Von nun an verhalten sich die Anlagen der verschiedenen Theile der ausgebildeten Frucht, Seta, Apophyse und Kapsel in ihrer Entwickelung etwas verschieden. In allen der Seta angehörigen Segmenten zeigen sich viele Unregelmässigkeiten: die jetzt peripherischen Zellen werden bald zuerst durch radiale, bald durch pericline Wände gespalten, mitunter wiederholen sich derartige Theilungen noch einmal und diese Unregelmässigkeiten fallen an dem ausgebildeten Organe deutlich in die Augen, indem die Zahl der peripherischen Zellen hier zwischen 19 und 21 schwankt (Fig. 14); schon früh, und dies hat die Seta mit der Apophyse gemein, theilen sich hier auch die vier centralen, das Grundquadrat bildenden Zellen nach demselben Schema, nach welchem sich die Quadranten ursprünglich theilten (Fig. 11). Es entsteht so in der Seta der Centralstrang. Im Apophysen-Theile dagegen folgen den ersten radialen Theilungen in centrifugaler Richtung zwei pericline, die nun äussersten Zellen werden durch je eine Radialwand gespalten, die sich mitunter in die nächst benachbarte innere fortsetzt (Fig. 12, 13).

Etwas abweichend, aber einem bestimmten und, so weit meine Beobachtungen reichen, ausnahmslosen Gesetz folgend, verlaufen die Theilungen in den, später der eigentlichen Kapsel angehörigen Segmenten. Auf die erste Radialwand folgt in den Zellen des Umfangs eine pericline, dieser eine radiale, darauf noch eine pericline und endlich werden die Zellen letzten Grades noch einmal in radialer Richtung gespalten. Alle diese Theilungen geschehen in den gleichalterigen Zellen fast genau gleichzeitig. So kommt es, dass die äussere Umgrenzung der Apophyse fast immer aus 32, die der Kapsel stets aus 64 Zellen im Querschnitt besteht (Fig. 13 und 18). Während dieser nur auf dem Querschnitt mit Sicherheit erkennbaren Vorgänge wächst das Organ gleichzeitig in die Länge, indem sofort nach Bildung des Grundquadrates mit den radialen und periclinen Querwände abwechseln (Fig. 3, 4). Die letzten von ihnen beschränken sich, wie schon Hofmeister angegeben, nur auf die peripherischen Zellen und reichen nicht bis in das Grundquadrat hinein, so dass die Zellen des letzteren bei der Streckung des Organs zuletzt in axiler Richtung gedehnt erscheinen (Fig. 4). Die lebhafteste Zellvermehrung findet in den Segmenten 10-13 und abwärts statt, so dass dieser Theil des Embryo besonders dunkel und kleinzellig erscheint, verglichen mit der hellen Spitze und den fast hyalinen untersten

---

*) a. a. O. p. 39.

**) Um die Zone, welcher die Querschnitte entnommen waren, genau bestimmen zu können, zerschnitt ich die Embryonen mit dem Skalpell auf dem Objectträger unter der stärksten Linse des Präparirmikroskopes.

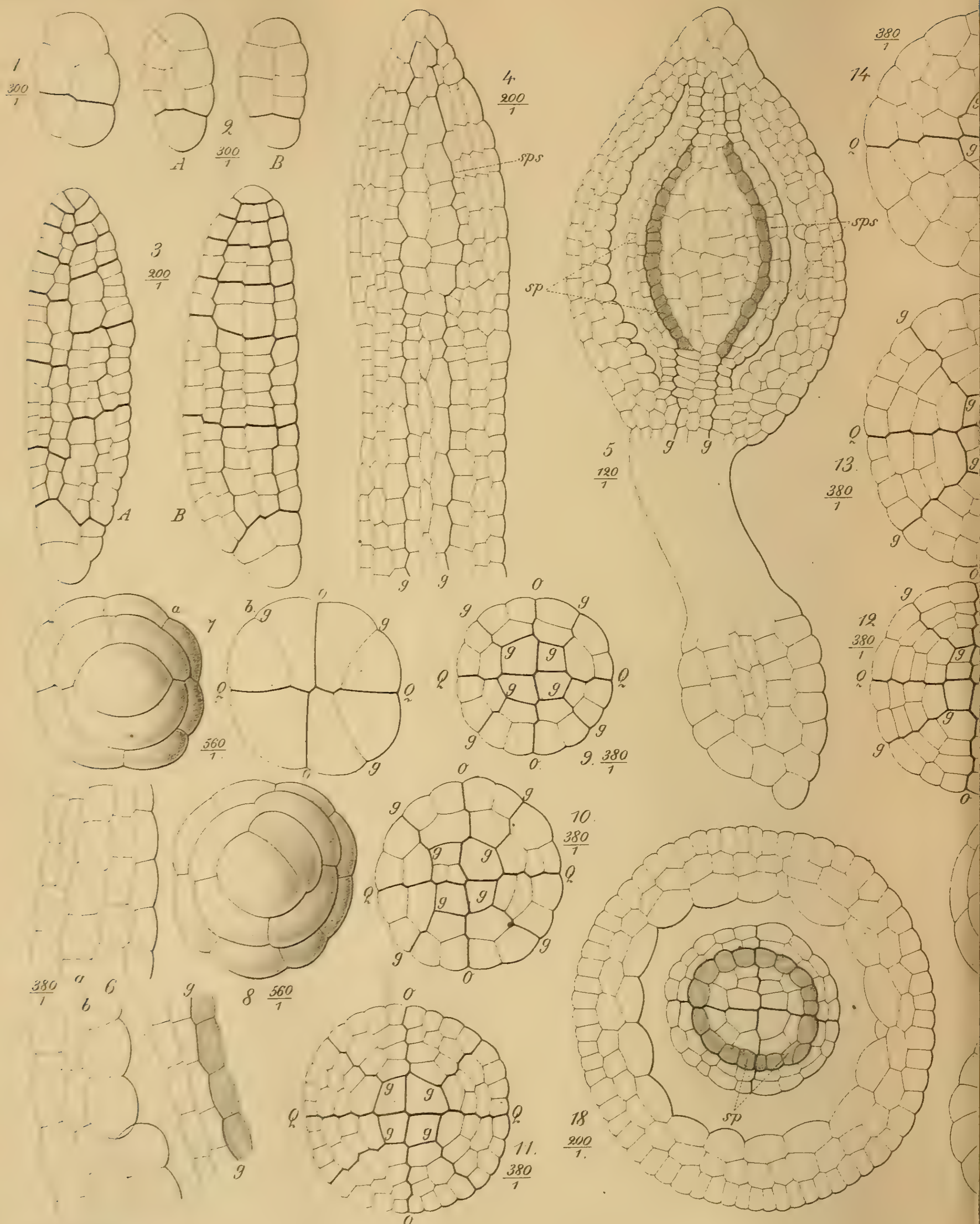
Segmenten, in welchen letzteren hauptsächlich die Längsstreckung vor sich geht.

Das nun Folgende bezieht sich ausschliesslich auf Wachsthum und Entwickelung des Kapseltheiles. Die Bildung desselben wird eingeleitet durch die schon beschriebenen periclinen und radialen Theilungen in den ausserhalb des Grundquadrates liegenden Zellen und ein dadurch bedingtes Dickenwachsthum der 11-12 obersten Segmente des Embryo. Gleichzeitig treten auch hier Querwände auf und zwar vorzüglich in der vierten Zellreihe von aussen gerechnet, von dort gegen die Peripherie abnehmend, so dass die Zellen der letzteren sowie die des Grundquadrates auf dem Längsschnitt höher erscheinen, wenigstens in den der eigentlichen Kapsel und nicht der Spitze der Frucht angehörigen Segmenten (Fig. 4). Die Zellen jener vierten Schicht von aussen, welche dem Grundquadrat unmittelbar angrenzen und deren Zahl auf dem Querschnitt ursprünglich 8 beträgt, verdoppeln sich jetzt durch je eine Radialtheilung, die so gebildeten Tochterzellen werden durch je eine pericline Wand in zwei gespalten (Fig. 15, 16). Die sogebildeten zwei Schichten bilden den äusseren Sporensack der Autoren. Gleichzeitig tritt in jeder Zelle des Grundquadrates eine pericline Wand auf (Fig. 15), sämmtliche Theilungen setzten sich nach und nach in acropetaler Folge in die Spitze der Frucht fort, die Zellen der dritten Reihe von aussen schwellen beträchtlich an und erfahren nebst den ihnen von aussen angrenzenden ein gesteigertes Flächenwachsthum in allen drei Richtungen des Raumes. Endlich vermag das Innere diesem Wachsthum nicht mehr zu folgen und von unten nach oben fortschreitend löst sich die dritte Zellschicht von der vierten in ihrer beiderseitigen Grenze ab: es entsteht der bekannte, für alle echten Laubmooskapseln charakteristische Hohlraum, der nun äusserlich von drei, nach innen, bis zu den Zellen des Grundquadrates, von zwei Zellreihen begrenzt wird (Fig, 5, 6, 18, siehe auch Fig. 42 bei *Funaria*). Die im Grundquadrat selbst aber zuletzt angelegten Zellen, die sich von nun an durch Theilung in radialer Richtung schnell vermehren, sind die Anlage der Sporenschicht, die von ihnen aus nach innen liegende, aus vier Zellreihen gebildete Säule ist die Columella (Fig. 5, 15—17). Es ist somit durch die ersten Längstheilungen in den der Kapsel angehörigen Segmenten, durch die Quadratwände sofort Sporenraum und Columella, die ich unter dem Namen Endothecium zusammenfassen will, von der, schliesslich aus fünf Zellreihen mit dem dazwischen liegenden Hohlraum gebildeten Kapselwandung, dem Amphithecium, geschieden worden. Diese letztere entspricht somit derjenigen der höheren Lebermoose.

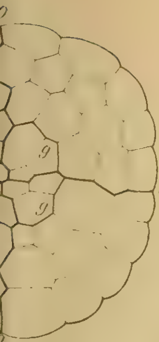
In den dem Hohlraum von aussen angrenzenden Zellschichten und namentlich in der innersten von diesen dauert das starke Flächenwachsthum fort. Sie verdoppelt jetzt die Zahl ihrer Zellen durch Radialwände (Fig. 18), die in der ihr aussen benachbarten Schicht in beschränkterer Anzahl auftreten. Dagegen dehnen sich diese Zellen nebst denen der peripherischen Schicht in der Richtung der Tangente bedeutend aus. Der cylindrische Hohlraum erweitert sich dadurch, während die Zellen des Sporensackes ebenfalls Radialtheilungen in beschränkter Zahl erfahren. Dagegen theilen sich die Zellen der Sporenschicht lebhaft weiter durch Radialwände, wachsen zugleich in der Richtung des Radius und pressen dadurch die innere Schicht des Sporensackes zusammen (Fig. 18). Zu der Zeit, wo die sporenbildende Schicht aus acht Zellen im Querschnitt besteht, erfahren nun auch die Zellen der Columella Theilungen. Ihre Reihenfolge entspricht der in den vier ursprünglichen Quadranten: Jede Zelle wird durch eine der primären Quadratwand parallele anticline in eine drei- und eine vierseitige, diese durch eine zur vorhergehenden rechtwinklige pericline Wand in eine innere und eine äussere Zelle zerlegt. Letztere nebst der dreiseitigen zerfallen dann wieder durch je eine pericline, die so gebildeten, dem Sporenraum angrenzenden spalten sich durch radiale und transversale Wände, so dass die an der Peripherie der Columella liegende Schicht auf Längs- und Querschnitten kleinzelliger erscheint als das Innere (Fig. 5, 17). Sie bildet den inneren Sporensack der Autoren. Aber auch die Zellen der eigentlichen Columella erfahren später oder gleichzeitig noch einige ziemlich unregelmässige Längstheilungen, dagegen keine in der Querrichtung.

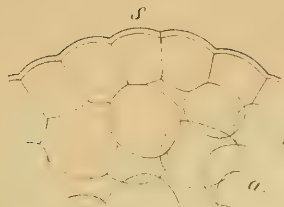
Während dieser Vorgänge, vermöge welcher sich der innerhalb des Hohlraumes liegende Theil nach allen Richtungen ausdehnt, schreitet die Spaltung zwischen der dritten und vierten Zellreihe von aussen nach oben und unten fort. Es entstehen dadurch die zwei kurzen Zellsäulchen, welche die Verbindung der sporenerzeugenden Stockwerke mit der

Botanische Zeitung Jahrg. XXXVI.

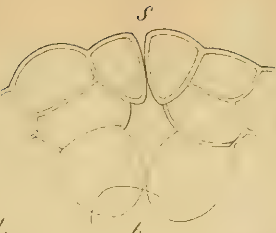

1
300/1
2
A
300/1
B
4
200/1
sps
sp
sps
380/1
14
0
g
3
200/1
A
B
g
g
5
120/1
g
g
0
13.
380/1
g
g
a
7
560/1
b
0
Q
0
9. 380/1
12
380/1
Q
10.
380/1
380/1
a
6
b
8
560/1
18
200/1
sp
11.
380/1
0

Kienitz-Gerloff n d N gez.

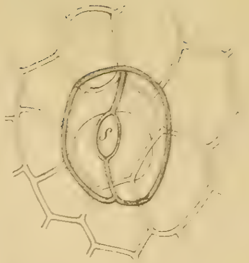


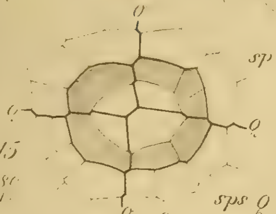


19.
380/1

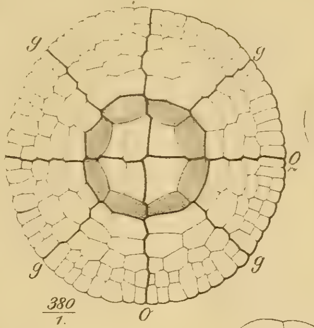


19
380/1

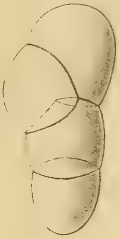




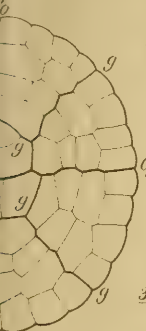
15
380/1

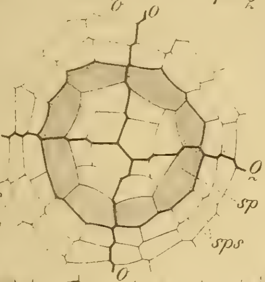

0
g
g
sps Q
Q
g
g
0

27.
380/1

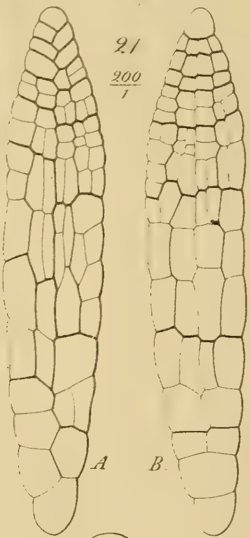


20 480/1

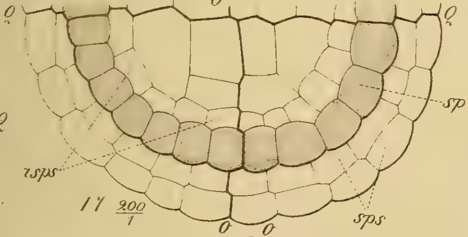




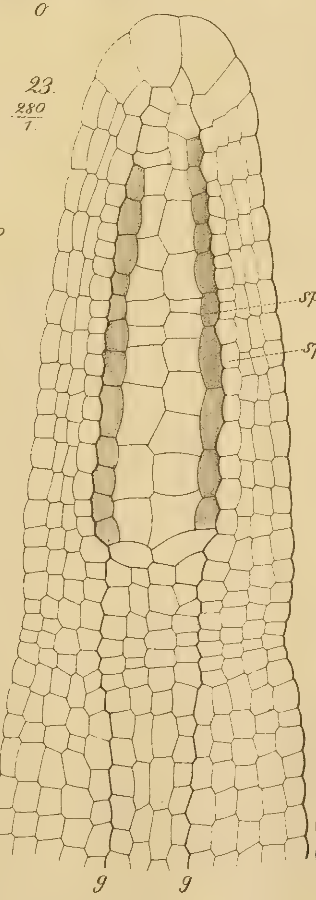
16.
380/1



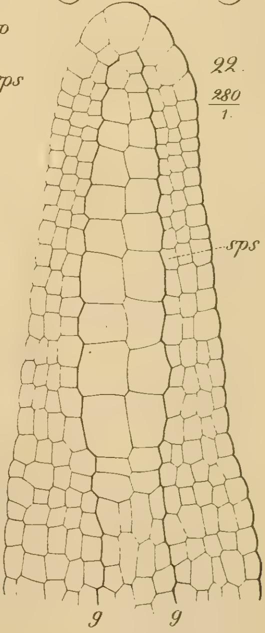
21
200/1


0
Q
sp
rsps
sps
0 0

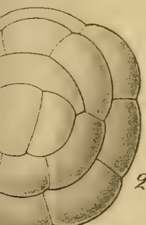
17 200/1



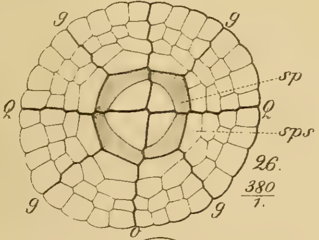
23.
280/1



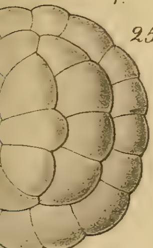
22.
280/1



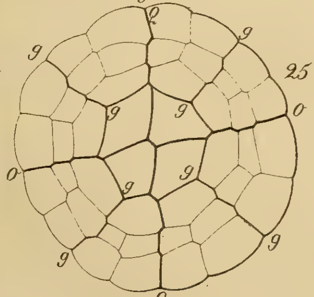
24.
560/1


g
g
Q
Q
sp
sps
g
g
0

26.
380/1



25 a.


Q
g
g
g
g
0
0
g
g
g
g
Q

25 b.

C.F. Schmidt lith.

Spitze und der Apophyse herstellen, beide gebildet aus vier Zellreihen im Längsschnitt, wovon die beiden mittleren im unteren Säulchen, welche der Columella nebst Sporencylinder entsprechen, bedeutend in die Breite gestreckt werden (Fig. 5). In den Zellen der äussersten, dem Deckel der complicirter gebauten Laubmoosfrüchte entsprechenden Spitze haben weniger tangentiale Theilungen stattgefunden als in den benachbarten unteren Theilen (Fig. 5). Inzwischen wölben sich nun die dem Hohlraum aussen angrenzenden Zellen nach innen hervor und treten, namentlich in den unteren, der Apophyse zugehörigen Stockwerken durch gegenseitige Abrundung aus ihrem Verbande, so dass an dieser Stelle Intercellularräume entstehen In dieser Zone findet die Bildung der Spaltöffnungen statt: Eine der peripherischen Zellen letzten Grades theilt sich durch eine radiale Längswand (Fig. 19*a*) und, während die beiden so entstandenen Tochterzellen sich hervorwölben, so dass sie schliesslich ihre Nachbarn theilweise überdecken (Fig. 19*c*), spaltet sich die sie trennende Wand in ihrer Mitte, so dass ein mit den erwähnten Intercellularräumen communicirender Gang nach innen gebildet wird (Fig. 19*b*, *c*).

Die Entstehung der Sporen aus ihren Mutterzellen habe ich übergehen zu dürfen geglaubt, da dieser Vorgang durch frühere Beobachtungen wohl klargelegt ist. Am Ende der Entwickelung entpricht das Aussehen der Kapsel im Längsschnitt ungefähr der von Lantzius auf Taf. 56 Fig. 2 seiner Abhandlung gegebenen Abbildung, abgesehen von manchen Unregelmässigkeiten in der Form der Zellen, welche dieser Beobachter nicht dargestellt hat. Reihen von Verbindungszellen innerhalb des Hohlraumes, wie sie Lantzius zeichnet, habe ich dagegen nicht gesehen.

Ceratodon purpureus.

Der Embryo von *Ceratodon purpureus* theilt mit dem von *Phascum* das Wachsthum durch Theilung einer Scheitelzelle mittelst wechselnd nach zwei Seiten geneigter Wände, nachdem die Eizelle zuvor durch eine oder zwei transversale getheilt worden ist (Fig. 20, 21), nur ist bei dieser Pflanze das ganze Organ von Anfang an schlanker gestaltet. Auch hier verlaufen die Theilungen in den untersten Stockwerken sehr unregelmässig und folgen nur in so weit einem Gesetze, als jedes Segment durch die radiale Wand (secundäre Hauptwände) in zwei Quadranten gespalten wird. Nach einigen darauf folgenden unregelmässigen Theilungen wölben sich die letztgebildeten Zellen ein wenig hervor und bilden den spindelförmigen Fuss. In der Seta erfolgt die Bildung der Quadranten und des Grundquadrates in der bei *Phascum* beschriebenen Weise, in den nun äusseren Zellen wechseln drei bis vier pericline mit ebenso vielen radialen Längswänden ab, so zwar, dass die zuerst entstehende Wand stets eine pericline ist, während auch hier in den ferneren Theilungen manche Unregelmässigkeit statt hat (Fig. 32). Gleichzeitig beginnen sich die Zellen des Grundquadrates in nicht streng gesetzmässiger Reihenfolge durch zu einander meist ungefähr senkrechte Längswände zu spalten, ihre letzten Nachkommen zeigen einen geringen Querdurchmesser, aber um so grössere Länge, weil sie an den Quertheilungen, welche mit den Längstheilungen abwechseln, nicht in gleichem Maasse wie die peripherischen Zellen theilnehmen (Fig. 32, 21, 23). Das Spitzenwachsthum der Frucht dauert indessen nur kurze Zeit fort, es hat bereits abgeschlossen, wenn der junge Embryo eine Länge von ca. 1,80 Mm. erreicht hat. Untersucht man den Scheitel etwas älterer Fruchtanlagen, so gewahrt man, dass sich die zweiseitige Scheitelzelle durch eine die beiden Segmentwände unter einem spitzen Winkel schneidende Längswand getheilt hat, wodurch häufig der Anschein entsteht, als wandle sich die zweischneidige in eine dreischneidige Scheitelzelle um (Fig. 24). Auf diese erste folgt später eine zweite ihr ungefähr parallele Längswand (Fig. 25 *a*). Dennoch lassen sich, falls nicht eine zu starke Verschiebung der Zellen stattgefunden hat, die Segmente der zweischneidigen Zelle noch in viel vorgerückteren Stadien, wo der Embryo bereits eine Länge von 5 oder mehr Millimetern erreicht hat, auf der Scheitelansicht erkennen (Fig. 25*b*). Die ausgewachsene Frucht von *Ceratodon* hat einschliesslich der Seta eine Länge von ungefähr 20 Mm., es wird demnach ein Längenzuwachs von ca. 18,20 Mm. ausschliesslich durch intercalare Zelltheilungen und nachfolgende Streckung vermittelt, ein Vorgang, der an das Wachsthum der Frucht von *Pellia**) und vieler anderen *Jungermannieen* erinnert.

Eine weitgehende Regelmässigkeit der Theilungsfolge waltet bei *Ceratodon* nur in den dem Kapsel- und unteren Peristomtheile angehörigen Stockwerken ob und zwar entspricht dieselbe auf's genaueste der für den Kapseltheil von *Phascum* beschriebenen, nur dass bei *Ceratodon* in allen oder wenigstens den meisten der zuletzt gebildeten peripherischen Zellen noch einmal eine pericline Wand auftritt. Es liegen demnach um die vier Zellen des Grundquadrates 8, um diese 16, um diese 32 Zellen herum, die beiden äussersten Schichten werden von je 64 Zellen gebildet (Fig. 27). Auch in den Zellen des Grundquadrates erfolgt die Differenzirung der Sporenschicht, des inneren Sporensackes und der Columella ebenso wie bei *Phascum* (Fig. 26, 27, 29). Der Kapseltheil ist deutlich abgegrenzt, wenn der Embryo 10 Mm. lang ist, der Deckeltheil, wenn er eine Länge von 13 Mm. erreicht hat. Beide Abgrenzungen werden zuerst kenntlich durch leichte Einschnürungen und kleinzelliges Gewebe an diesen Stellen, ausserdem dadurch, dass die Zellen des Grundquadrates in den zugehörigen Stockwerken längere Zeit ungetheilt verharren, bis endlich die Abscheidung der Sporenschicht eintritt (Fig. 22, 23, 28). Die Bildung des Hohlraumes erfolgt ebenso wie bei *Phascum* durch Trennung der vierten und fünften Zellschicht von aussen (Fig. 30, 31).

---

*) Bot. Ztg. 1874. Nr. 15 p. 237.

Je mehr sich der obere Theil verjüngt, desto geringer an Zahl und in der äussersten Spitze unregelmässiger werden die Theilungen der äusseren und inneren Schichten. Vor allen zeichnen sich die Zellen in der Grenze zwischen Kapseltheil und Deckel, in der Ringzone aus. Während die Theilungen innerhalb des Grundquadrates in derselben Weise verlaufen, wie ober- und unterhalb dieser Zone, unterbleibt hier die letzte pericline Theilung in den peripherischen Zellen, dagegen erscheinen in ihnen vier bis fünf Mal so viele radiale Wände als in den angrenzenden Stockwerken, sie sind daher in radialer Richtung lang gestreckt, in tangentialer dagegen ausserordentlich schmal. Gleichzeitig theilen sich die Zellen namentlich der dritten Schicht von aussen durch zahlreiche Transversale, indem sie sich gleichzeitig in die Breite dehnen. In der äussersten Schicht bleibt eine einzige Zelle in der Querrichtung ungetheilt und zeichnet sich daher auf Längsschnitten durch ihre Grösse vor den übrigen aus (Fig. 28, 31 bei *r*). Vermöge des Unterbleibens der letzten periclinen Theilung in dieser Zone gehört die Basis der Zähne der dritten und vierten Zellschicht, von aussen gerechnet, an. Die Grenzwand zwischen diesen beiden Schichten verdickt sich und färbt sich braungelb, so dass hier ein zusammenhängender Verdickungsring entsteht. Im oberen Theile ist es dagegen die Grenze zwischen der vierten und fünften Zellschicht, welche den Zähnen ihren Ursprung gibt. Die äussere von ihnen besteht vermöge der regelmässigen Theilung stets aus 16 Zellen, die innere schwankt in der Zahl ihrer Zellen, welche nachträglichen Theilungen ihren Ursprung verdankt, zwischen 20 und 24, die Anordnung ist derartig, dass je zwei Zellen der letzteren einer der äusseren Schicht angrenzen. Es finden sich daher in jeder äusseren Zelle zwei, in jeder inneren bald zwei, bald nur ein Verdickungsstrang. Bezüglich der Form der letzteren kann ich auf die von Lantzius gegebene Beschreibung verweisen, wobei ich nur bemerken will, dass eine so strenge Regelmässigkeit in Zahl und Form der inneren Zellen, wie sie dieser Forscher seiner Abbildung*) zufolge beobachtet hat, wohl nur in seltenen Fällen vorkommen dürfte.

Es fragte sich nun, ob das Peristom seiner Entstehung nach dem Amphithecium oder dem Endothecium zuzurechnen sei. Die Abbildungen, welche Lantzius von den Längsdurchschnitten mehrerer Moosfrüchte gibt, haben trotz aller angewandten Sorgfalt diese Frage nicht endgiltig entschieden. In den meisten seiner Zeichnungen steht die äussere Zellschicht des Peristomes gerade über dem Hohlraum, so dass man über ihre Anknüpfung nach unten im unklaren bleibt. Zur Zeit der Bildung des Hohlraumes besteht nämlich die ihm von aussen angrenzende Schicht aus 16 Zellen im Querschnitt. Bei der Erweiterung der Kapselwand und der damit Hand in Hand gehenden Vergrösserung des Hohlraumes theilen sich aber diese Zellen nicht weiter, sondern erfahren nur ein starkes Flächenwachsthum, wölben sich dabei in die Höhlung hinein und trennen sich schliesslich in ihren radialen Grenzen von einander. Sie werden deshalb nicht von jedem Längsschnitt der Kapsel getroffen, der vielmehr häufig den Zwischenraum zwischen zweien von ihnen trifft. In diesem Falle erscheint dann die Kapselwand dreischichtig. Trifft dagegen der Schnitt diese Zellen, so erhält man eine vierschichtige Wandung (Fig. 31). Die Fortsetzung der von aussen vierten Schicht nach oben bilden aber gerade die äusseren Peristomzellen, die inneren sind dagegen die Verlängerung derjenigen, aus welcher der durch Längstheilung zweischichtige äussere Sporensack hervorgeht. Es gehört somit das ganze Peristom ausschliesslich dem Amphithecium an. Die eigenthümlichen Zellwandverdickungen, aus denen die Zähne hervorgehen, finden ein Analogon in den Verdickungen, durch welche sich bei den *Jungermannieen* ebenfalls, namentlich die innere Zellschicht der Kapselwandung auszeichnet.

---

*) a. a. O. Taf. 66. Fig. 40, 41. Text p. 16 (574).

Gleichzeitig mit der Entstehung des Hohlraumes bilden sich die denselben durchziehenden, bei *Ceratodon* übrigens an Zahl geringen Conferven-ähnlichen Zellfäden. Ihre Entstehung ziehe ich vor, im Folgenden bei *Funaria* zu beschreiben, wo ich sie auf's genaueste beobachtet habe und wo sie ausserdem complicirter gestaltet sind. Die Spaltöffnungen und die darunter liegenden Intercellularräume in der Apophyse bilden sich ebenso wie bei *Phascum* (Fig. 33, 34).

Funaria hygrometrica.

Die Scheitelzelle des Embryo von *Funaria hygrometrica,* der in seinen ersten Stadien und den allgemeinen Wachsthumsverhältnissen im Uebrigen mit den beiden vorher beschriebenen Arten völlig übereinstimmt, zeigt abweichend von der gewöhnlichen zweischneidigen eine fast genau kreisrunde Form (Fig. 35 *a*). Nach dem Auftreten der radialen Wände wird in jedem Quadranten die Sonderung in Amphi- und Endothecium nicht durch zwei auf einander senkrechte, sondern durch je eine pericline Längswand vollzogen (Fig. 35 *b*), wie es Hofmeister für dieses Moos, aber auch für *Phascum* und andere angibt. Von nun an folgen sowohl die Theilungen in den Aussenzellen als auch das Längenwachsthum den bei *Ceratodon* entwickelten Gesetzen. Das Amphithecium wird dadurch acht-, durch Spaltung der inneren Zellreihe des Sporensackes (der dann aus drei Schichten besteht) schliesslich neunschichtig (Fig. 37—41). In der Zone des Ringes dagegen und oberhalb desselben besteht es nur aus sechs Schichten (Fig. 41 bei *r*). Die Bildung des Ringes vollzieht sich wie bei *Ceratodon,* das Peristom gehört der vierten, fünften und sechsten Zellschicht von aussen, also ebenfalls dem Amphithecium an.

Jede Zelle des Grundquadrates zerfällt durch zwei zu einander rechtwinklige (eine anticline und eine pericline) Längswände in eine innere und zwei äussere Zellen, ihre Theilung entspricht daher derjenigen der ganzen Quadranten bei *Phascum* und *Ceratodon,* so dass innerhalb des Grundquadrates ein diesem parallelseitiges inneres entsteht (Fig. 37). Während nun jede Innenzelle sich durch drei auf einander senkrechte Längswände über Kreuz theilt, erfährt jede Aussenzelle eine Radialtheilung (Fig. 40), die so entstandenen Tochterzellen spalten sich durch je zwei pericline Wände in drei Zellen, von denen die peripherischen zusammen die Sporenschicht, die ihnen von innen angrenzenden den Sporensack bilden (Fig. 38—41). Die weitere Vermehrung dieser Zellen wird durch Radialtheilungen vermittelt.

Zu der Zeit, wo die sporenbildende Schicht bereits fertig abgeschieden ist, beginnt die Bildung des Hohlraumes in der bei *Phascum* beschriebenen Weise (Fig. 41). Indem die Zellen der innersten Wandschicht aufquellen und sich abrunden, lösen sie sich von den sie axil und peripherisch begrenzenden Schichten ab. Nur an einzelnen Stellen bleibt eine Zelle mit ihren Nachbarn in Verbindung und trennt sich statt dessen von der über oder unter ihr liegenden, derselben Schicht zugehörigen. So bilden sich zwei- bis fünfzellige Fäden, welche die Kapselwand mit dem Sporensack verbinden und anfänglich in der Richtung von innen oben nach aussen unten, später, mit der zunehmenden Erweiterung des Hohlraumes, diesen fast wagerecht durchziehen (Fig. 41, 42). Bei der immer weiter fortschreitenden Ausdehnung der Kapselwand werden auch die Zellen ihrer sechsten Schicht von ihren peripherischen Nachbarn abgerissen und da einer jeden Zelle des Amphitheciums von aussen zwei andere angrenzen, so erscheinen die Zellfäden an ihrem centrifugalen Ende oft gabelig getheilt (Fig. 42). Nur die vier äussersten Schichten bleiben in der Regel unversehrt, abgesehen von den durch die Dehnung bedingten Verzerrungen ihrer Wände. Ob innerhalb der Fäden noch Zelltheilungen erfolgen, konnte ich nicht mit Sicherheit entscheiden, dass ihre Zellen lebenskräftig bleiben, beweist ihr reichlicher Plasma- und Chlorophyllgehalt. In derselben Weise lösen sich die Zellreihen zwischen Columella und Kapselstiel, so dass erstere gleichsam auf mehreren Säulchen steht.

Orthotrichum spec. Ulota crispa, Barbula muralis, Dicranella heteromalla, Tetraphis pellucida, Bryum spec. Atrichum undulatum, Grimmia pulvinata.

Von den in der Ueberschrift genannten Moosen verhalten sich die sieben ersten bezüglich der Theilung der Quadranten ebenso wie *Phascum* und *Ceratodon*, bezüglich der Differenzirung der Schichten des Endotheciums im Allgemeinen wie *Funaria* und kann ich speciell für eine unbestimmte Art von *Orthotrichum* die Angaben Vouk's vollkommen bestätigen (Fig. 43, 45, 50, 51, 53, 55, 56, 59, 60, 61, 48, 49). Die Unterschiede der einzelnen Gattungen liegen im Wesentlichen nur in der Zahl der Theilungen innerhalb des Columella-Quadrates (Vouk) und des inneren Sporensackes, die bei *Atrichum* z. B. sehr gross (Fig. 61), bei *Dicranella* nur gering ist (Fig. 48, 49). Bei *Grimmia* dagegen wird zwar das Grundquadrat gleichfalls durch zwei gegen einander rechtwinklige Wände getheilt, die so entstandenen Aussenzellen produciren aber allein die Sporenschicht, wie sich schon aus ihrer relativ geringen radialen Ausdehnung, der Wölbung ihrer Wände und ihrem protoplasmatischen Inhalt ergibt; der innere Sporensack geht somit hier ebenso wie bei *Phascum* aus dem Columella-Quadrat hervor (Fig. 46, 47). Ebenso wechselt natürlich auch die Zahl der Schichten des Amphitheciums. Dieselbe beträgt bei *Orthotrichum* acht, bei *Barbula* sechs, bei *Tetraphis* und *Bryum* sechs bis sieben, bei *Atrichum* acht.

Orthotrichum, *Barbula* und *Atrichum* gehören zu denjenigen Moosen, bei welchen sich die durch die erste Theilung der Eizelle abgeschnittene untere Tochterzelle meist noch einmal transversal theilt (Fig. 44, 54, 57). Die Peristomzähne gehören auch bei *Atrichum*, wo sie bekanntlich, wie bei allen Polytrichaceen aus Zellbündeln bestehen, dem Amphithecium an.

Bei einer unbestimmten Species von *Bryum* fand ich die sporenbildende Schicht auf dem Querschnitt an einer Stelle drei Zellen stark und ziemlich weit in das Gewebe der Columella hineingewölbt, während sie auf dem übrigen Querschnitt aus nur einer Zelllage besteht, der innere Sporensack war an dieser Stelle unterbrochen (Fig. 52), ein Fall, welcher dem von Lantzius bei *Barbula subulata* beobachteten und auf Taf. 58 Fig. 9* seiner Abhandlung abgebildeten offenbar analog, beweist, dass sich die Zellen der Columella unter Umständen in fertiles Gewebe umzuwandeln vermögen.

Archidium phascoides, Andreaea petrophila, Diphyscium foliosum.

Die leider wegen mangelnden Materials nur wenigen und ungenügenden Angaben, welche ich über die in der Ueberschrift genannten Moose machen kann, beschränken sich darauf, dass der Embryo in jüngeren Stadien genau den früher entwickelten Wachsthumsgesetzen folgt (Fig. 62, 64), dass er bei *Archidium*, ausschliesslich der Fuss- und der Scheitelzelle, aus nur elf Segmenten besteht (Fig. 62, 63) und dass bei allen dreien das Endothecium und Amphithecium durch die ersten Längswände in den Segmenten geschieden werden (Fig. 62, 63, 65, 68). Das Amphithecium besteht bei *Archidium*, wie es auch Hofmeister zeichnet, aus drei (Fig. 63) bei *Andreaea*, übereinstimmend mit den Angaben Kühn's aus sechs Zellschichten. Bei *Diphyscium* schwillt die Seta, ähnlich wie bei *Calypogeia* der Fuss, schon früh rübenförmig an, die schiefe Stellung der Kapsel wird durch nachträgliches ungleichmässiges Dicken- und Längenwachsthum der einen Embryohälfte bewirkt. Von diesem Moose besitze ich ferner die Abbildung einer beginnenden Dichotomie, welche ich der Güte des Herrn Prof. N. J. C. Müller verdanke und die ich hiermit der Oeffentlichkeit übergeben will. Die Seta ist hier bereits fertig angelegt, die Dichotomie beginnt innerhalb des Kapseltheils, indem sich an die obere Wand eines Segmentes eine schief nach unten verlaufende Wand ansetzt, wodurch eine neue zweischneidige Scheitelzelle entsteht. Ihr folgt in der neu gebildeten Aussenzelle eine parallele, ebenfalls der oberen Segmentwand angesetzte (Fig. 67). Weiter ist die Verzweigung leider nicht vorgeschritten und man kann deshalb nicht entscheiden, ob die nächste Wand, wie zu erwarten, zur letzten entgegengesetzt geneigt sein werde. Jedenfalls haben wir hier keine echte Dichotomie, sondern eine monopodiale Verzweigung vor uns. (Schluss folgt.)

Neue Litteratur.

The Monthly Microscopical Journal. 1877. Nr. 107—8 (Nov. u. Dec.). — Th. Palmer, An Introduction towards the application of the Microspectroscope to the study of Evergreens.

Luerssen, Chr., Medicinisch-pharmaceutische Botanik. II. Lief. Leipzig 1877. — 80 S. 8⁰.

Schmitz, F., Die Familiendiagramme der Rhoeadinen. Halle 1878. — 140 S. mit 1 Taf. Aus »Abhandlungen d. naturf. Ges. zu Halle«. Bd. XIV.

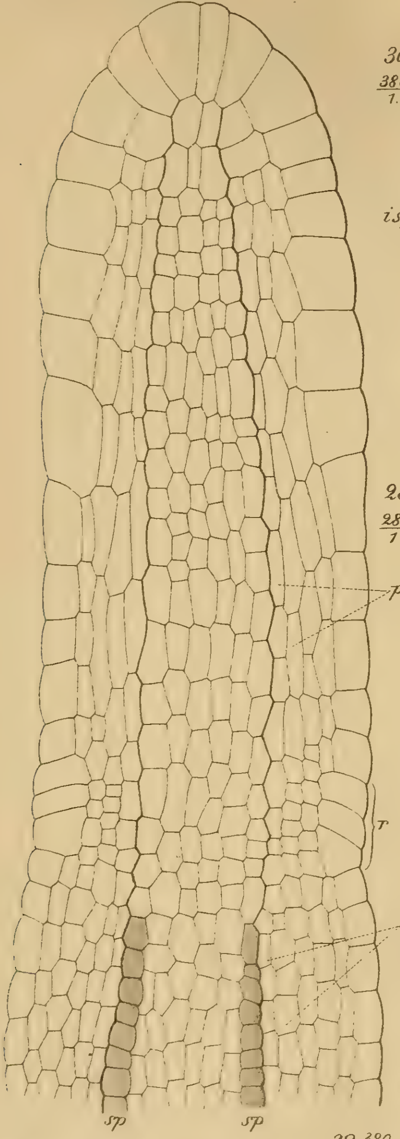
The Quarterly Journal of Microscopical Science. 1878. January. — F. Darwin, The contractile Filaments of *Amanita* (*Agaricus*) *muscaria* and *Dipsacus sylvestris*. — G. F. Dowdeswell and B. A. Cantab, On Atmospheric Bacteria.

Flora 1877. Nr. 35. — F. Arnold, Die Laubmoose des fränkischen Jura (Forts.).

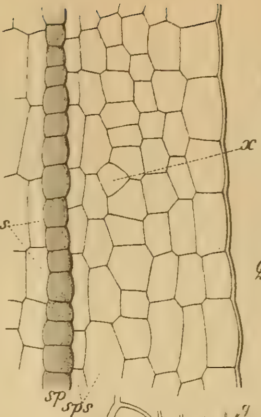
— — Nr. 36. — W. Nylander, Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. — F. Arnold, Die Laubmoose des fränkischen Jura (Schluss). — Ders., Die Lichenen des fränkischen Jura.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

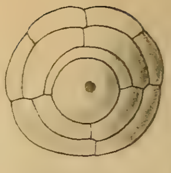
Botanische Zeitung Jahrg. XXXVI.

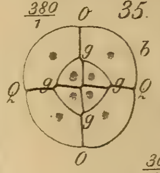

pz
r
sps
sp
sp

28.
280/1

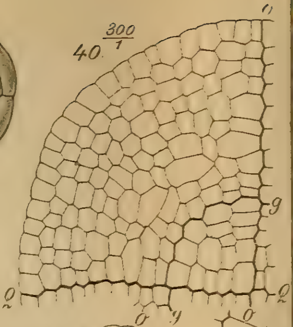

x
isps
sp
sps

30
380/1

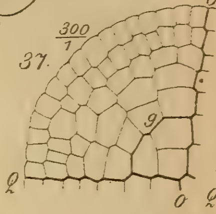




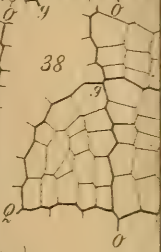
380/1 35.



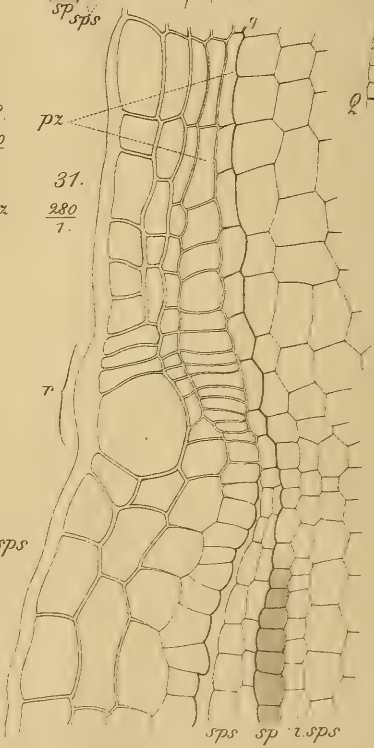
40. 300/1



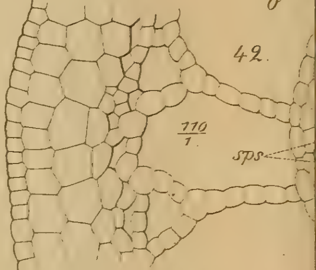
37. 300/1



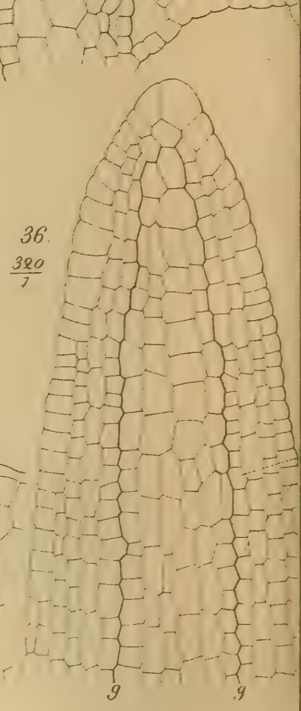
38


g
pz
r
sps
sp
i.sps

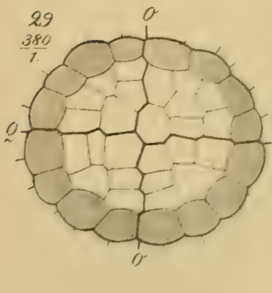
31.
280/1



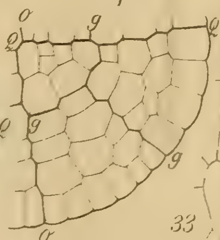
42.
110/1



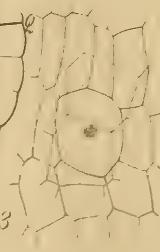
36.
320/1



29
380/1

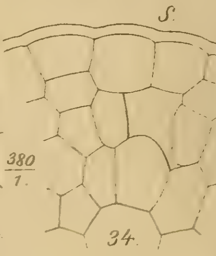


32 380/1



33

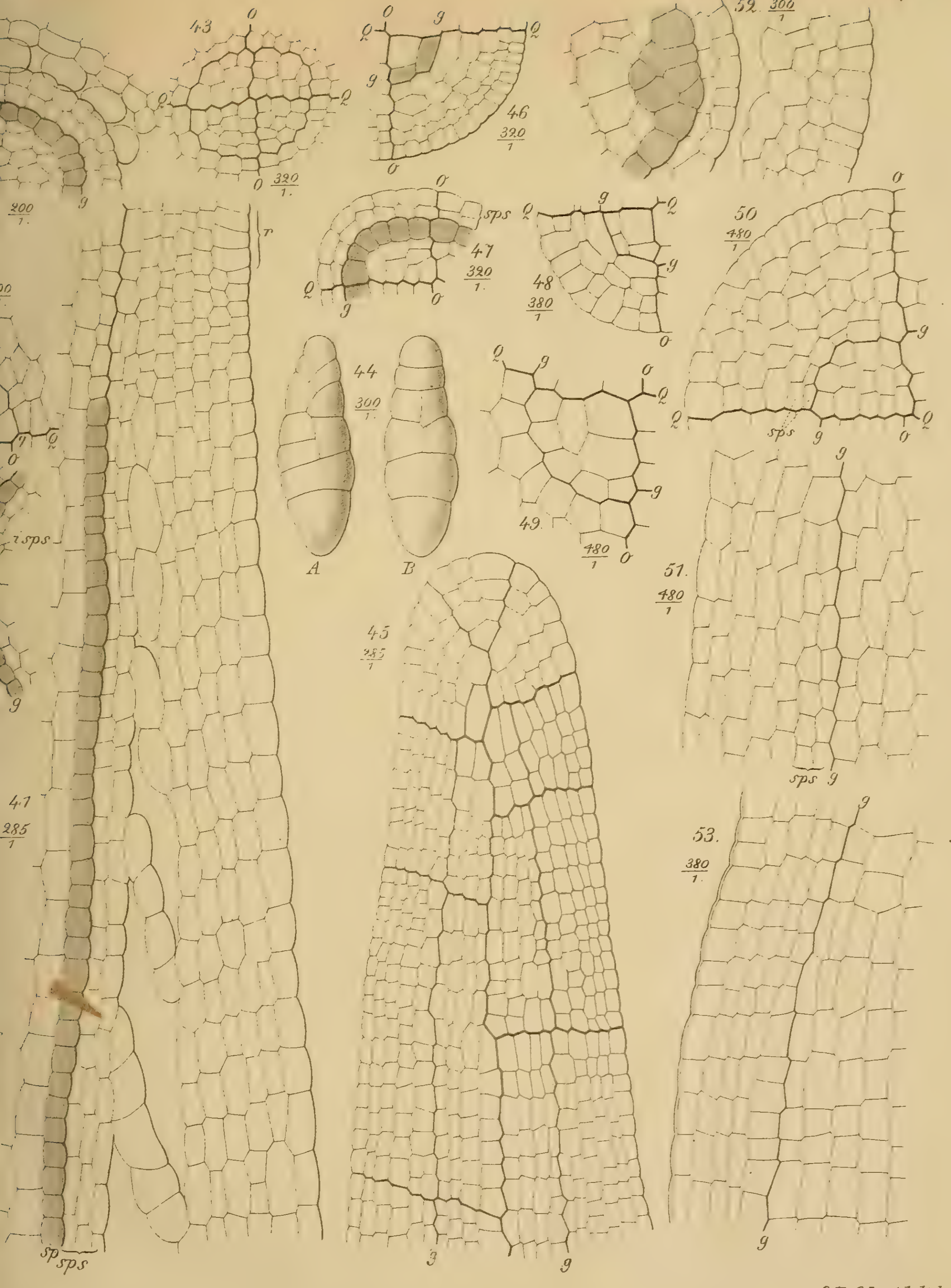
380/1



34

Kienitz-Gerloff n. d. N. gez.

Taf II.



43
320/1
46
320/1
52. 300/1
200/1
47
320/1
sps
48
380/1
50
480/1
44
300/1
A
B
49.
480/1
sps
51.
480/1
45
285/1
sps
41
285/1
53.
380/1
sp
sps
r
isps
o
g
Q

C.F. Schmidt lith

36. Jahrgang. **Nr. 4.** 25. Januar 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. F. Kienitz-Gerloff, Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Laubmoos-Kapsel und die Embryo-Entwickelung einiger Polypodiaceen (Schluss). — **Neue Litteratur.**

Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Laubmoos-Kapsel und die Embryo-Entwickelung einiger Polypodiaceen.

Von

Dr. F. Kienitz-Gerloff.

(Fortsetzung und Schluss.)

Allgemeine Resultate über die Entwickelung des Laubmoos-Sporogoniums.

1) Die Fruchtanlage aller echten Laubmoose, einschliesslich *Andreaea,* wächst nach vorhergegangener Quertheilung der Eizelle durch Theilung einer zweischneidigen Scheitelzelle mittelst wechselnd nach zwei Seiten geneigter Scheidewände.

2) Das Scheitelwachsthum erlischt verhältnissmässig früh, indem sich die Scheitelzelle durch pericline und Längswände theilt, den bei weitem grössten Theil des Längenwachsthums vermitteln intercalare Theilungen innerhalb der Segmente.

3) Jedes Segment zerfällt durch eine radiale Wand (Quadrantenwand) in zwei Quadranten, innerhalb deren durch die ersten Längswände ein Endothecium (das Grundquadrat) von einem Amphithecium sich sondert, ersteres bildet die Columella und die Sporenschicht, letzteres die Kapselwand und den äusseren Sporensack.

4) Die Sporenschicht entsteht entweder durch primäre oder durch secundäre Theilungen innerhalb des Endotheciums; im ersteren Falle wird der innere Sporensack nachträglich, im letzteren gleichzeitig mit der Sporenschicht angelegt. Die Zellen der Columella vermögen in fertiles, Sporen erzeugendes Gewebe überzugehen.

5) Der äussere Sporensack wird durch die erste Längstheilung im Amphithecium abgeschieden.

6) Der Hohlraum entsteht durch Ablösung des äusseren Sporensackes von der Kapselwand, deren innerste oder innersten Schichten sich ebenfalls von den peripherischen zu trennen vermögen und dann die den Hohlraum durchsetzenden Zellfäden bilden.

7) Das Peristom gehört dem Amphithecium an. Die Grundzahl seiner Zähne ist 4, entsprechend den vier Quadranten des Querschnittes, in denen radiale mit periclinen Theilungen regelmässig abwechseln.

8) Innerhalb der Seta und des Fusses folgen die Zelltheilungen ursprünglich dem die später gebildeten Segmente beherrschenden Gesetz, erst die späteren Theilungen werden unregelmässig und bewirken innerhalb des Grundquadrates die Entstehung des Centralstranges.

II.

Entwickelung des Embryo bei Pteris serrulata, Aspidium spec., Adiantum cuneatum und Gymnogramme chrysophylla*).

Die erste Wand (Halbirungswand) in der befruchteten Eizelle liegt bei allen in der Ueberschrift aufgeführten Farnkräutern annähernd in der Archegonienaxe, so jedoch, dass sie meist von oben vorn nach unten hinten verläuft, wenn wir, entgegen dem gewöhnlichen Gebrauch, die Archegonienmündung als oben bezeichnen (Fig. 69, 70 *A*, 71, 76, 77, 81). Innerhalb ziemlich enger Grenzen schwankt indessen ihre Neigung bei einer und derselben Species: mitunter völlig senkrecht zur Prothalliumfläche, nimmt sie selbst eine der erst beschriebenen fast entgegengesetzt geneigte Lage an (Fig. 88). In jedem Falle wird durch sie eine vordere Längshälfte, welche Blatt und Stamm producirt, von einer hinteren, Wurzel und Fuss erzeugenden geschieden. Jede Hälfte theilt sich nun durch

---

*) Vergl. Göbel, Entwickelung des Embryo von *Gymnogramme leptophylla*. Bot. Ztg. 1877. p. 689, 690.

eine zur ersten senkrechte Wand (Quadrantenwand) in zwei Quadranten: die beiden oberen bilden Blatt und Wurzel, die beiden unteren Stamm und Fuss (Fig. 70 *A*, 71, 76, 88). Alle vier Quadranten entwickeln sich anfänglich im Wesentlichen gleichmässig. Zur Erleichterung der Beschreibung bezeichnen wir den Schnitt parallel der Prothalliumaxe als Hauptansicht, den dazu senkrechten als Nebenansicht. Nachdem sich jeder Quadrant durch eine zu den beiden ersten senkrechte Wand (Octantenwand) in zwei Octanten gespalten hat (Fig. 70 *B*, 72, 78, 79 *B*, 83, 84 Wand III), theilt sich jeder der letzteren durch eine Wand, welche auf der Hauptansicht in den oberen Octanten sich vorzugsweise der Quadranten-, in den unteren häufig der Halbirungswand ansetzend in seichtem Bogen zur Peripherie verläuft, in eine dreiseitige und eine vierseitige Zelle (Fig. 70 *A*, *C*, 71, 73, 77, 82, 85, 89, 90, Wand 4), letztere wird durch eine zur vorigen senkrechte Theilung (welche auf der Nebenansicht dieselbe Lage, wie die vorhergehende auf der Hauptansicht besitzt), wiederum in eine dreiseitige und eine vierseitige Zelle zerlegt (Fig. 72, 78, 83, 84 Wand 5). Jede theilt sich nun durch eine pericline Wand in eine Innen- und eine Aussenzelle (Fig. 71, 72, 73, 77, 78, 84, 90 Wand 6 und 8). Am Ende dieser Theilungen besteht jeder Octant aus zwei Innen- und drei Aussenzellen. Indem die letzteren sich durch Wände spalten, welche der Halbirungs-, der Quadranten- oder Octantenwand parallel laufen, entsteht innerhalb jedes Quadranten in der Mitte zwischen Halbirungs- und Quadrantenwand eine Zelle, welche auf der Hauptansicht die Gestalt einer zweischneidigen Scheitelzelle hat (Fig. 71, 73, 77, 90). In dem oberen vorderen Quadranten ist dies die Scheitelzelle des ersten Blattes, welche sich von nun an durch wechselnd nach oben und unten geneigte Wände theilt (Fig. 74, 75, 79 *A*, 80, 86, 87, 89, 91 Zelle *b*), im oberen hinteren Quadranten dagegen theilt sich die entsprechende Zelle durch eine pericline Wand in eine äussere und eine innere Zelle; letztere, von dreiseitiger Gestalt, ist die Scheitelzelle der ersten Wurzel, sie verjüngt sich durch nach drei, bald nach vier Richtungen geneigte Wände, deren letzte, eine pericline, die Kappenzelle abscheidet (Fig. 74, 75, 79 *A*, 80, 86, 87, 90, 91 Zelle *W*)*). Die Zellen der beiden unteren Quadranten, sowie die Innenzellen des Embryo vermehren sich dagegen durch zu einander senkrechte Theilungen nach drei Richtungen, eine der aus diesen Theilungen im unteren vorderen Quadranten hervorgegangene peripherische Zelle wird zur Scheitelzelle des Stammes, sie tritt indessen erst dann deutlich hervor, wenn das junge Blatt in Folge mehrerer Segmentirungen seiner Scheitelzelle sich bedeutend hervorgewölbt hat (Fig. 80, Zelle *V*). Die Entwickelung des Embryo der vier Farne entspricht daher auf's genaueste derjenigen bei *Marsilia* und *Pilularia* und, abgesehen von unwesentlichen Abweichungen, auch der bei *Salvinia*.

III.

Einige Bemerkungen über die morphologische Bedeutung der Laubmoosfrucht, den morphologischen und systematischen Werth der Zelltheilungsfolgen und die systematische Eintheilung der Muscineen.

In zwei in der Berliner Gesellschaft naturf. Freunde und auf der Hamburger Naturforscher-Versammlung gehaltenen Vorträgen habe ich bereits im vorigen Jahre (1876) meine Ansichten über die morphologische Bedeutung des Laubmoos-Sporogoniums ausführlich dargelegt. Von der bei den Lebermoosen häufigen, im Kreise der Anthoceroteen sogar regelmässigen Erscheinung des überwiegenden Wachsthums einer Embryo-Hälfte ausgehend, betrachtete ich die Laubmooskapsel als nur einer Längshälfte der Lebermoosfrucht äquivalent und suchte auf diese Weise zu erklären, weshalb der Embryo der Lebermoose durch Theilung einer Scheitelzelle mittelst transversaler, der der Laubmoose mittelst wechselnd geneigter Wände wächst*). Ich

---

*) Mitunter verbindet die pericline Wand die Quadrantenwand mit der ersten Theilungswand des Quadranten (Wand 4) so Fig. 90.

*) Nachtr. Anm. Die erwähnte Betrachtungsweise hat neuerdings durch die Untersuchungen Leitgeb's über die frondosen Jungermannieen, namentlich *Symphyogyna* und *Fossombronia* eine neue sehr werthvolle Stütze erhalten. Wenn es nachgewiesen ist, dass die Kapsel sich bei dem letzteren der beiden Moose normal aus beiden Längshälften, häufig aber, bei *Symphyogyna* stets nur aus einer von ihnen entwickelt, indem die Embryonen ein Scheitelwachsthum mit zweischneidiger Scheitelzelle erfahren, dass ferner diese Scheitelzelle durch die schiefe Neigung der ersten Längswand gegen die Längsaxe des Embryo sich bildet und endlich das Scheitelwachsthum durch das Auftreten einer auf den Seitenwänden senkrechtstehenden Längswand abgeschlossen wird (*Fossombronia*), genau in der Weise, wie es bei den Laubmoosen geschieht, so sehe ich nicht ein, welcher Einwand gegen meine Auffassung des Laubmoos-Sporogoniums jetzt noch erhoben werden

erachte es für überflüssig, diese Ansichten hier noch einmal eingehend zu begründen, zumal jene beiden Vorträge, auf die ich hiermit verweise, in der Bot. Zeitung abgedruckt worden sind*). Indem ich dann noch die Gefässkryptogamen in den Kreis der Vergleichung zog, versuchte ich auf Grund der Embryologie den genetischen Zusammenhang zwischen Moosen und Gefässkryptogamen klar zu legen und stellte die Hypothese auf, dass der Embryo der letzteren im Vergleich mit dem der Moose eine Drehung und zwar um etwa 90° erfahren habe. Diese Ansichten sind in neuester Zeit von Pringsheim auf Grund seiner Versuche über die Sprossung der Moosfrüchte und seiner Auffassung von dem Generationswechsel der Thallophyten und Moose angegriffen worden**). Pringsheim sagt: »dass die neueren Vergleichungen der Sporogonium-Anlage der Laub- und Lebermoose mit dem Embryo der Gefässkryptogamen***) den Umstand nicht berücksichtigen, dass, mit Ausnahme von *Riccia*, das Sporogonium in einen deutlichen Axentheil und ein Sporangium, dessen morphologischer Werth noch zu bestimmen bleibt, differenzirt ist.« Die Seta und die Mooskapsel müssten also einen verschiedenen morphologischen Werth besitzen und es müsste sich zwischen ihnen irgend ein greifbarer Unterschied nachweisen lassen. Worin liegt aber der Nachweis, dass wir es in der Seta der Moose in der That mit einer Axe zu thun haben? Abgesehen von theoretischen Folgerungen, welche aus dem Generationswechsel der Algen, namentlich der mit den Moosen phylogenetisch sicherlich nicht direct zusammenhängenden Florideen gezogen sind, doch nur in den Analogien, welche Pringsheim zwischen der Seta und dem Moosstämmchen findet. Diese Analogien reduciren sich aber auf folgende zwei Punkte: 1) die Seta ist fähig, aus einzelnen ihrer Zellen protonematische Sprossungen zu erzeugen. 2) der anatomische Bau der Seta stimmt mit dem des Stammes durch den Besitz eines Centralstranges überein. Was den ersten Punkt betrifft, so ist durch die Versuche von Stahl*) dargethan, dass nicht allein die Seta, sondern auch die Kapselwand zur Erzeugung protonematischer Sprossungen befähigt ist und es liegt hierin also kein durchgreifender Unterschied zwischen Seta und Kapseltheil**). Ueberhaupt möchte ich mich bezüglich der morphologischen Bedeutung dieser sonst höchst interessanten Versuche dem anschliessen, was Čelakowský in seiner neuesten Abhandlung »Ueber den dreifachen Generationswechsel im Pflanzenreiche« darüber sagt***). Bezüglich der anatomischen Verhältnisse muss allerdings die Gleichartigkeit im Bau des Stammes und der Seta für die meisten Laubmoose zugegeben werden, aber schon bei den beblätterten *Jungermannieen* fehlt die Analogie, noch mehr bei den übrigen Lebermoosen und sie muss fehlen, weil hier der ganze Wachsthumsmodus von Seta und Stamm von Grund aus verschieden ist. Auf der anderen Seite deutet kein Umstand auf eine Verschiedenheit in der Entwickelung zwischen Seta und Kapseltheil. Bei *Phascum* und *Ceratodon* habe ich zu zeigen versucht, dass der Querschnitt der Seta demjenigen der Kapsel in jüngeren Entwickelungsstadien völlig gleicht, ebenso verhält es sich nicht allein bei sämmtlichen untersuchten Laub-

---

könnte. Ich verweise betreffs dieses Punktes auf das III. Heft von Leitgeb's vortrefflichen »Untersuchungen über die Lebermoose« p. 27—30, 76—79, 118, 119.

An derselben Stelle (p. 119 Anm. 1) spricht Leitgeb sein Befremden darüber aus, dass ich in meiner Beschreibung der Embryo-Entwickelung von *Sphaerocarpus* (Bot. Ztg. 1875 p. 795) mich dagegen verwahre, von einem Spitzenwachsthum des Embryo mit zweischneidiger Scheitelzelle zu reden. Es erklärt sich dies einfach daraus, dass ich, nachdem meine Untersuchungen die im Wesentlichen gleichartige Entwickelung der Embryonen von *Riccieen, Marchantieen* und *Jungermannieen* nachgewiesen hatten, nicht geneigt war, denen einiger weniger Species einen ganz abweichenden Wachsthumsmodus zuzuschreiben, sondern versuchte, auch ihre Entwickelung, so weit als möglich, auf das, wie ich glaubte, allgemeine Schema zurückzuführen. Heute stehe ich nicht an, meine Figur 20 (Taf. X) von *Sphaerocarpus* ebenso wie Leitgeb die seinigen von *Symphyogyna* und *Fossombronia* zu erklären, ja ich halte es für sehr möglich, dass sich auch meine Figur 14 von *Grimaldia* und einzelne Figuren in Hofmeister's »Vergleichenden Untersuchungen« von *Fegatella* und *Targionia* auf dieselbe Weise erklären lassen. Hofmeister dürfte demnach nur darin geirrt haben, dass er auf Grund dieser Bilder auch *Riccia, Riella* und allen *Marchantieen* eine mit der der Laubmoose gleichartige Embryo-Entwickelung als Norm zuschrieb.

*) a. a. O. Nr. 24, 33, 34.

**) Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. XI. p. 44.

***) Mit diesen »neueren Vergleichungen« kann wohl nur die meinige gemeint sein.

*) Bot. Ztg. vom 3. Nov. 1876. p. 694.

**) Es ergibt sich hieraus gleichzeitig, dass diese Fähigkeit nicht allein auf die Zellen des Grundquadrates beschränkt ist, sondern auch dem Amphithecium zukommt.

***) Sitzber. der k. böhm. Ges. der Wiss. Mathem.-phys. Classe vom 23. März 1877 p. 20 und 21 des Separatabdruckes.

moosen, sondern auch bei den Lebermoosen; auf allen Längsschnitten junger Laubmoosfrüchte lässt sich ferner die Grenze zwischen Amphi- und Endothecium bis tief hinab in die Seta verfolgen, bei *Atrichum* geht die Uebereinstimmung gar so weit, dass sich die den Schichten der Kapselwand entsprechenden Schichten auch in der Seta von den centralen schliesslich loslösen, so dass auch hier ein cylindrischer Hohlraum entsteht, ebenso bei *Polytrichum**). Endlich wird die Grenze zwischen Kapseltheil und Seta nicht einmal durch zwei Segmentwände, sondern mindestens in einer Längshälfte von einer intercalaren Querwand gebildet, so dass also ein und dasselbe Segment zu einer Hälfte dem Kapseltheil, zur anderen der Seta angehört.

Ich bin überhaupt der Meinung, dass man einen Vergleich nicht zwischen der geschlechtlichen und der neutralen Generation derselben Pflanzenabtheilung ziehen darf, sondern dass man nur die neutrale der einen Pflanzenclasse mit der neutralen der anderen, die geschlechtliche der einen mit der geschlechtlichen der anderen vergleichen kann und auf diesem Wege stehen uns zwei Annahmen offen: Entweder die, dass im Moos-Sporogonium überhaupt keine Differenzirung von Axe und Sporangium stattgefunden hat, dass die ganze Moosfrucht, einschliesslich der Seta, ein Sporangium vorstellt oder aber, sucht man einmal nach einem Gegensatz zwischen Axe und Sporangium, so findet man das Rudiment der ersteren, wie ich schon früher hervorgehoben habe**), in dem einen unterdrückten Quadranten der oberen Hälfte der quergetheilten Eizelle bei den Laubmoosen, welche später in der Bildung des Sporogoniumfusses mit aufgeht. Die Kapsel ist dann allerdings kein terminales Sporangium, sondern das ganze Sporogonium, einschliesslich der Seta, ist, mit Ausnahme jenes unterdrückten Quadranten und der unteren Eizellenhälfte, ein seitliches Gebilde: vielleicht ein Blatt, eine Auffassung, die dadurch gestützt wird, dass das Farnblatt mit dem Laubmoos-Sporogonium denselben Wachsthumsmodus theilt, dass die Verjüngung der Scheitelzelle in beiden Fällen mit dem gleichen Theilungsvorgang abschliesst (vergl. bei Fig. 44 die Theilung der Scheitelzelle), dass die Anlage des Mittelnerven beim Farnblatt derjenigen des Endotheciums bei den Laubmoosen entspricht. Sporogonium und Farnblatt unterscheiden sich daher in ihrer ersten Anlage wesentlich nur dadurch, dass letzteres eine starke Flächenentwickelung aufweist, während ersteres durch Auftreten der secundären Hauptwände (Quadrantenwände) zu einem cylindrisch-spindelförmigen Körper wird.

Meine Hypothese, dass die erste Wand in der Eizelle der Moose, welche annähernd rechtwinklig zur Archegonienaxe liegt, der ersten Wand im Embryo der Farnkräuter entspreche, wird aber durch eine neuerdings abgeschlossene Untersuchung Sadebeck's über die Entwickelung des Keimes der Schachtelhalme*) in auffallender Weise bestätigt und gewissermaassen erklärt. Sadebeck ist durch Beobachtung der Veränderlichkeit der Winkel, welche die Prothalliumfläche bei verschiedenen Arten und Individuen mit der Horizontale bildet (ein Punkt, den ich, wie ich zugebe, nicht gehörig berücksichtigt habe), zu dem Resultat gekommen, dass sich in jedem Falle der terrestrisch unterste Quadrant sowohl bei Farnen als bei Equisetum zum Wurzelquadranten ausbilde. Da sich aber die Quadrantenwände in der Eizelle dieser Pflanzen stets fast genau rechtwinklig schneiden, so ist offenbar mit der Lage des Wurzelquadranten auch zugleich diejenige der ersten Wand bestimmt. Wir müssen demnach annehmen, dass nicht der Embryo im Archegonium sich gedreht hat, sondern dass vielmehr der bezüglich der Lage des Wurzelquadranten durch die Richtung der Lothlinie bestimmte Embryo eine festliegende Kugel bildet, um welche sich das Archegonium wie eine Kugelform dreht, deren Stiel durch den in seiner Lage zur Prothalliumfläche wiederum bestimmten Archegonienhals repräsentirt wird, und ich zweifle kaum, dass sich in gleicher Weise auch die bezüglich der Archegonienaxe wechselnde meist schiefe Lage der ersten Wände im Embryo der *Riccieen* und *Marchantieen* erklären lassen wird. Mit Rücksicht darauf, dass es hiernach für die Entwickelung des Embryo

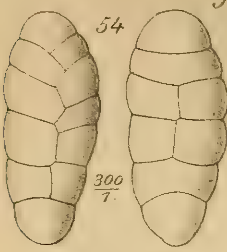
---

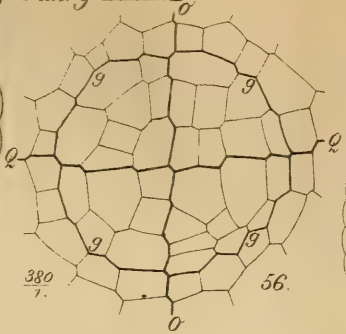
*) Vergl. Lorenz, Grundlinien zu einer vergleichenden Anatomie der Laubmoose. Jahrb. für wiss. Botanik. Bd. VI. p. 394 u. Taf. XXVIII Fig. 83 ϑ.

**) Sitzber. der Ges. naturf. Freunde zu Berlin vom 21. März 1876 p. 2 des Separatabdruckes und Bot. Ztg. 1876 p. 377 f.

*) Diese Untersuchung wird in dem demnächst erscheinenden 4. Heft des XI. Bandes der Jahrbücher für wiss. Botanik publicirt werden und ist mir das Manuscript bereits bekannt geworden, da mir von Herrn Professor Pringsheim für die Dauer seiner Abwesenheit von Berlin die Redactionsgeschäfte der Jahrbücher übergeben worden sind. Ich publicire hier die Auffassung Sadebeck's mit seiner Erlaubniss.

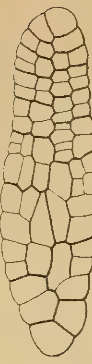
54.



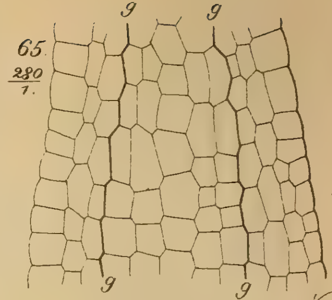

o
g
g
Q
Q
g
g
380/1
o

56.

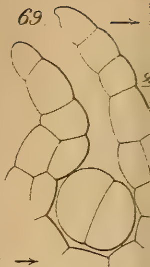
64.



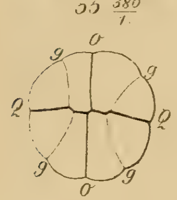
65.



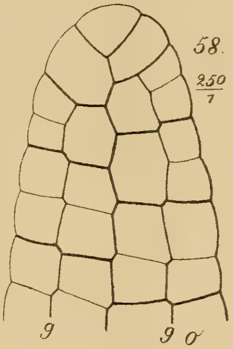
69.



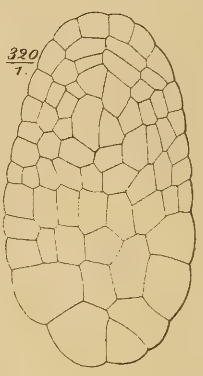
55.


380/1
o
g
g
Q
Q
g
g
o

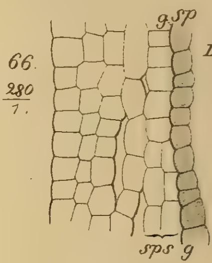
58.



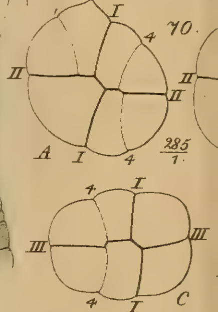
63.



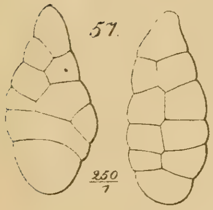
66.


280/1
g sp
sps
g

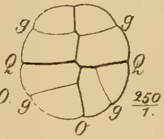
70.


I
4
II
II
A
I
4
285/1
4
I
III
III
4
I
C

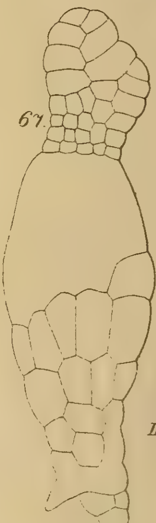
57.



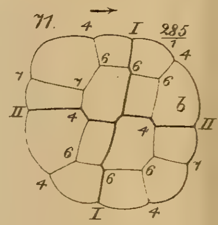
60.


o
g
g
Q
Q
g
g
250/1
o

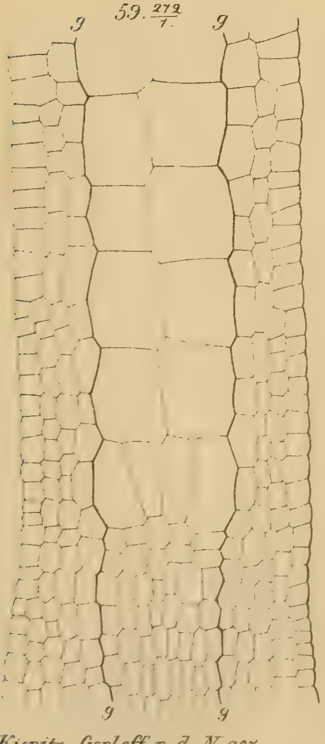
67.



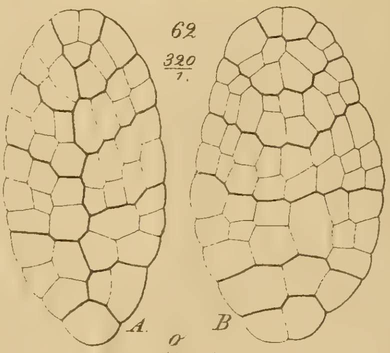
71.


4
I
285/1
4
6
6
7
7
6
b
II
4
4
II
6
7
4
6
6
I
4

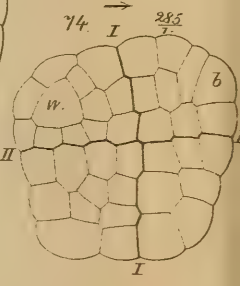
59.



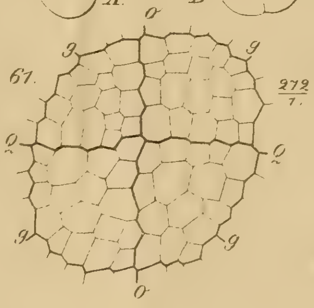
62.



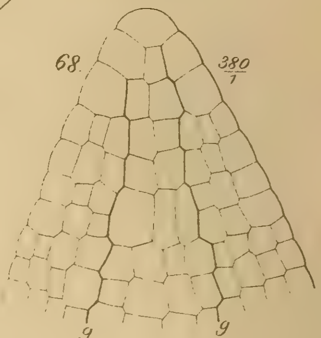
74.


I
285/1
b
w.
II
I

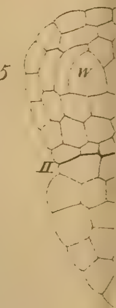
61.


o
g
g
272/1
Q
Q
g
g
o

68.

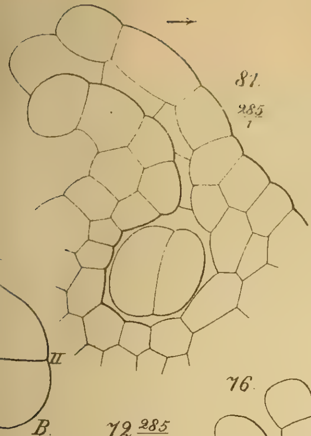


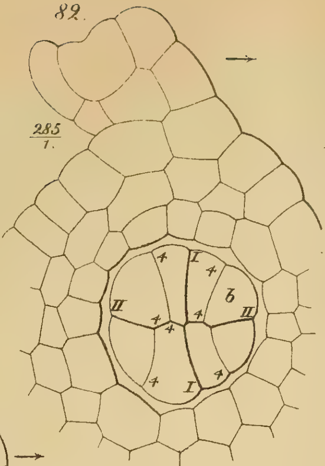
75.

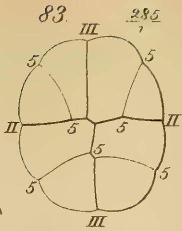


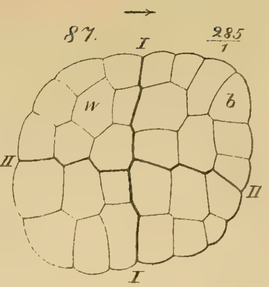
Kienitz-Gerloff n. d. N. gez.

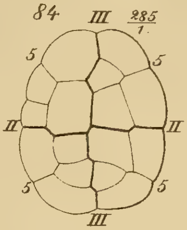
Taf. III.

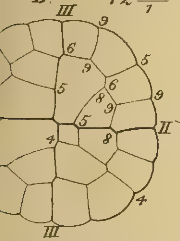

81.

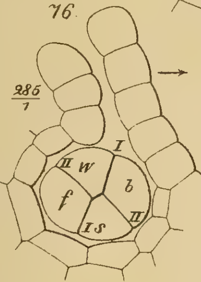

82.
285/1
4
I
4
b
II
II
4
4
4
4
I
4

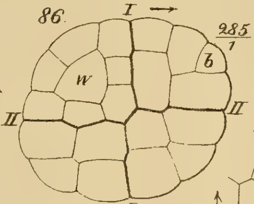

83.
285/1
III
5
5
II
5
5
II
5
5
5
III

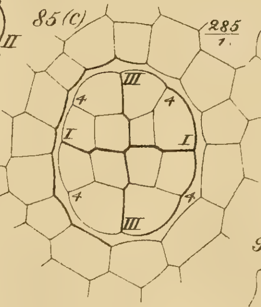

87.
I
285/1
w
b
II
II
I

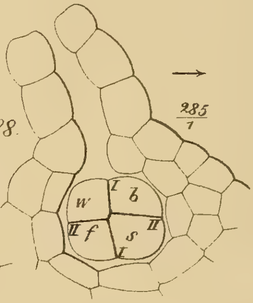

84.
III
285/1
5
5
II
II
5
5
III

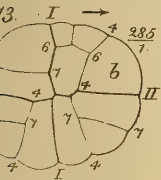

B. 72
285/1
III
9
6
9
5
5
6
8
9
9
5
II
4
8
4
III

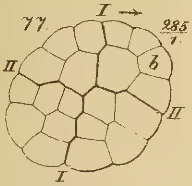

76.
285/1
I
II
w
b
f
II
I s

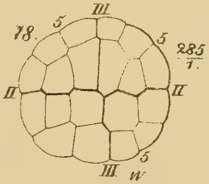

86.
I
285/1
b
w
II
II
I

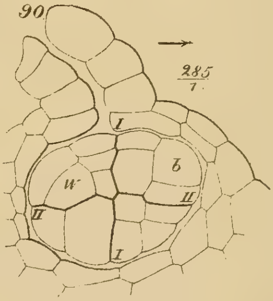

85 (C)
285/1
III
4
4
I
I
4
4
III

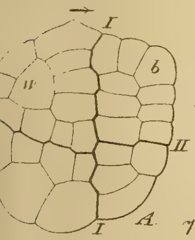

88.
285/1
I
w
b
II
f
s
II
I

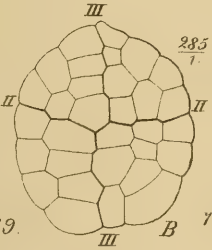

73.
I
4
285/1
6
6
b
7
4
4
II
7
7
7
4
4
I

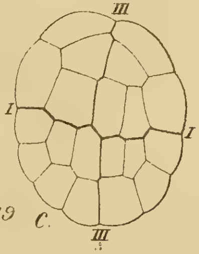

77.
I
285/1
II
b
II
I

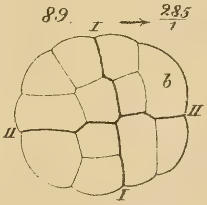

78.
5
III
5
285/1
II
II
5
III
w

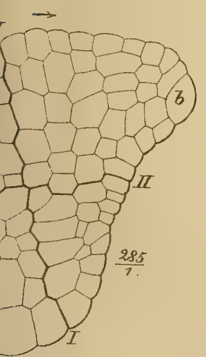

90
285/1
I
b
w
II
II
I

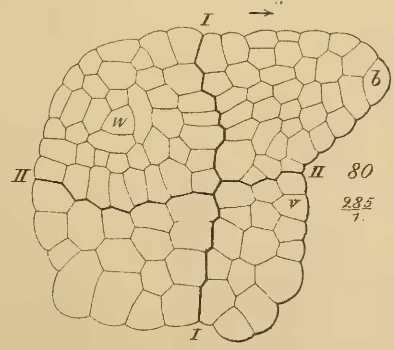

A.

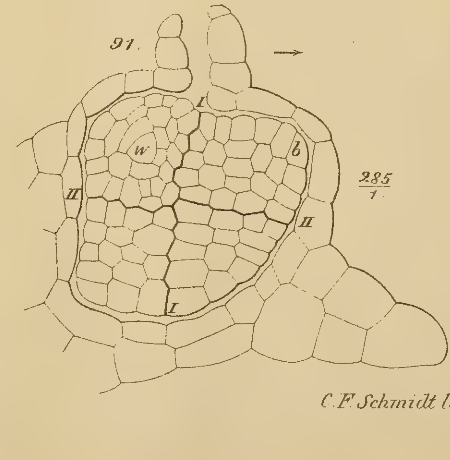

79. B
III
285/1
II
II
III


79 C.


89.
I
285/1
b
II
II
I




80
I
b
w
II
II
v
285/1
I


91.
I
w
b
II
II
285/1
I

C. F. Schmidt lith

völlig gleichgiltig ist, welche Wachsthumsrichtung die Archegonienaxe zeigt, gebe ich meine Vermuthung, dass der Embryo der Gefässkryptogamen mit dem der Moose verglichen, eine Drehung erfahren habe, ohne Weiteres auf: die Lage der ersten Wand in der Eizelle ist eben bei Moosen und Farnen die nämliche, d. h. der Horizontale stets annähernd parallele zur Richtung der Schwerkraft senkrechte. Somit liegen denn auch Stamm und Blatt bildende Eizellenhälfte der Kapsel erzeugenden der Moose völlig gleich und meine oben erwähnte Hypothese erklärt sich nur um vieles ungezwungener.

Es erhebt sich nun aber die Frage, ob wir überhaupt der Zelltheilungsfolge denjenigen morphologischen Werth beimessen dürfen, welchen wir für sie an dieser und anderer Stelle in Anspruch genommen haben. Sachs hat dies in neuester Zeit bestritten und versucht die Zelltheilungsfolge auf im wesentlichen zwei Gesetze, das von der »Volumengleichheit der Schwesterzellen« und das von der »rechtwinkligen Schneidung der Theilungsflächen« zurückzuführen[*]. »Dass Organe der allerverschiedensten morphologischen Bedeutung nach ganz gleichen Theilungsgesetzen ihr Zellhautgerüst bilden«, ist ja ganz unbestreitbar und ich selbst bin dadurch zeitenweise an dem morphologischen Werth der Zelltheilungsfolgen zweifelhaft geworden; ich möchte deshalb an dieser Stelle auf einige im Bereich meiner eigenen Arbeiten liegende Vorkommnisse aufmerksam machen, welche sich aus den von Sachs aufgestellten Gesetzen allein wenigstens nicht erklären lassen.

Dass die ersten Längswände innerhalb jedes Segmentquadranten des Laubmoosembryo ungefähr in der Mitte zwischen Axe und Peripherie liegen, mag durch das Gesetz von der Volumengleichheit der Schwesterzellen ausreichend erklärt werden, dass aber von da an die Theilungen von den Quadratwänden nach aussen und innen fortschreiten, also in gleicher Weise ein centrifugales und centripetales Wachsthum stattfindet und dass mit dem Auftreten der Quadratwände auch zugleich die Scheidung von Endo- und Amphithecium vollzogen ist, erklärt sich durch dieses Gesetz keineswegs. Denn ebenso gut könnte das Wachsthum ein ausschliesslich centrifugales sein und erwähnte Grenze in einer der später gebildeten Wände liegen. Ebenso wenig werden wir durch jene Gesetze darüber belehrt, weshalb der Sporensack erst so spät zwei- oder dreischichtig wird, warum seine Theilung in Bezug auf den Querschnitt eine gleichsam intercalare ist und warum er nicht gleich von vornherein aus den beiden oder den drei dem Endothecium unmittelbar angrenzenden Zellreihen entsteht. Dies scheinen mir doch Vorkommnisse zu sein, die sich nur durch Vererbung erklären lassen und die desshalb eine entschiedene morphologische und systematische Bedeutung besitzen.

Hängt andrerseits, wie Sachs behauptet, »die Anordnung der Zellen jüngster Organe wirklich so wesentlich von der äussern Form derselben ab«? Ein Fall für viele möge hier genügen. Der Kapseltheil des Sporogoniums von *Andreaea* gleicht in seiner äussern Form fast genau demjenigen der Jungermannieen, mit dem er noch das Aufspringen in vier Klappen theilt, nichtsdestoweniger wächst der Embryo der letzteren durch Theilung einer Scheitelzelle mittelst transversaler, der von *Andreaea* durch Theilung mittelst wechselnd geneigter Wände, die Grenzen der vier Klappen liegen bei dieser Pflanze in den Diagonalen, bei den Jungermannieen in den Mittellinien des Grundquadrates. Auch möchte man zwischen dem Embryo eines Laubmooses und vieler Jungermannieen auf frühen Entwickelungsstufen in der äussern Form keinen Unterschied auffinden können, ein Blick auf die durchsichtig gemachten Embryonen lässt sie, vermöge der verschiedenen sie beherrschenden Zelltheilungsfolge meist sofort unterscheiden und ich glaube desshalb nach wie vor, zwischen der Theilung einer flachen Scheitelzelle durch transversale und der einer zwei- oder dreischneidigen durch wechselnd geneigte Wände einen fundamentalen Unterschied erkennen zu müssen.

Was endlich die rechtwinklige Schneidung der Theilungsflächen anlangt, so möchte ich darauf hinweisen, dass hiervon doch eine ganz erhebliche Zahl von Ausnahmen vorkommt und führe als Beispiele die Lage der ersten periclinen Längswand in den Segmenten des *Funaria*-Embryo's (Fig. 35 *b*) und derjenigen an, welche das Endothecium vieler Jungermannieen-Sporogonien zerklüften. (Vergl.

---

[*] Ueber die Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzentheilen. Sep.-Abdr. aus den Verhandl. der phys.-med. Gesellschaft. N. F. XI. Bd. Würzburg 1877.

meine Fig. 39 (*b*), Taf. IV Bot. Ztg. 1874 (Fruchtanlage von *Radula*) und Leitgeb's Untersuchungen über die Lebermoose Heft II, Taf. X, Fig. 14 (Fruchtanlage von *Jungermannia hyalina*), Taf. XI, Fig. 25*b*. (Sporenkapsel von *Gymnomitrium concinnatum*). Auch stehen z. B. in den Vorkeimen der Laubmoose selbst die jüngsten eben entstandenen Wände nicht senkrecht auf den Wänden des Fadens. Ich gebe freilich zu, dass diese Ausnahmen nur scheinbare sein mögen, jedenfalls aber möchte ich für jetzt die rechtwinklige Schneidung der Theilungsflächen wohl als eine weitgreifende Regel, nur noch nicht als Gesetz gelten lassen. Dass die Theilungsfolge ebenso wie die rechtwinklige Schneidung vom Wachsthum abhängt und dass schliesslich auf dieses Alles ankommt, ist wohl sicher, aber auch das Wachsthum ist verschieden und die von Sachs aufgestellten Gesetze lassen immer noch einen ziemlich weiten Spielraum für die Theilungsfolge übrig. Innerhalb desselben dürften darauf noch andere Factoren, als wichtigster wohl Vererbung in Wirkung treten. Meine Bedenken richten sich daher wesentlich nur gegen den vorletzten Abschnitt der Sachs'schen Abhandlung, worin er, wie mir scheint, die Vererbung und in Folge dessen auch den systematischen und genealogischen Werth der Zelltheilungen nicht ihrer ganzen Bedeutung nach würdigt, sondern die Sache zu ausschliesslich vom physiologischen Standpunkt beurtheilt.

Bezüglich der systematischen Eintheilung der Muscineen habe ich meine Ansichten ebenfalls in dem schon erwähnten Vortrage auf der Hamburger Naturforscher-Versammlung niedergelegt und halte dieselben noch heute aufrecht: Auf Grund der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit im Aufbau des Thallus einer- und der Entwickelung und des anatomischen Baues des Sporogoniums andrerseits halte ich die Riccieen, Anthoceroteen, Marchantieen und Jungermannieen für systematisch den Laubmoosen äquivalente Ordnungen und verwerfe desshalb die gebräuchliche Zusammenfassung und Gegenüberstellung der vier ersten Abtheilungen als Lebermoose gegenüber den Laubmoosen. Folgende Anordnung scheint mir der Natur der Sache mehr zu entsprechen:

Ordo. *Muscinae* A. Br.
- Fam. *Ricciaceae*.
- Fam. *Anthoceroteae*.
- Fam. *Marchantiaceae*.
- Fam. *Jungermanniaceae*.
  - Subfam. *J. anakrogynae* Leitg.
  - Subfam. *J. akrogynae* Leitg.
- Fam. *Andreaeaceae*.
- Fam. *Sphagnaceae*.
- Fam. *Phascaceae*.
- Fam. *Bryaceae*.*)
  - Subfam. *Acrocarpicae*.
  - Subfam. *Pleurocarpicae*.

In welchem phylogenetischen Zusammenhange jene Abtheilungen stehen, wird sich aber erst dann entscheiden lassen, wenn die Entwickelungsgeschichte auch der Geschlechtsgeneration bei allen diesen Familien genau erforscht ist, wenn man die exotischen Gattungen mit in den Vergleich hineinzieht und wenn die Entwickelungsgeschichte der *Sphagnum*-Frucht vollständig bekannt ist. Die letztere hoffe ich im nächsten Frühling selbst bearbeiten zu können.

Hamburg, den 15. Juli 1877.

Erklärung der Tafeln.

Die Figuren wurden sämmtlich mit der Camera lucida entworfen. In allen Figuren bezeichnet *A* die Hauptansicht, *B* die Nebenansicht nach Drehung des Präparates um 90°. In allen Querschnitten bedeutet *Q-Q* die Quadranten-, *O-O* die Octantenwände. Die starken Linien innerhalb der Quadranten *g-g* sind die Grenzen zwischen Amphi- und Endothecium, die schattirten Zellen (*sp*) bilden die Sporenschicht, *sps* bedeutet überall den äusseren, *isps* den inneren Sporensack. Der seitliche Rand des Papiers bezeichnet bei allen Längsschnitten die Richtung der Archegonienaxe.

Tafel I.

1—19. *Phascum cuspidatum*.

Fig. 1, 2. Junge Embryonen im Archegonium gezeichnet. Archegonium fortgelassen.

Fig. 3. Aelterer Embryo frei präparirt, in den Segmenten das Grundquadrat gebildet.

Fig. 4. Oberer Theil einer älteren Fruchtanlage, der Kapseltheil deutlich abgegrenzt, Zellen des Amphitheciums durch pericline Wände getheilt. In der Seta bildet sich der Centralstrang. (Optischer Längsschnitt.)

Fig. 5. Längsschnitt einer jungen Frucht nach Bildung des Hohlraums.

Fig. 6 *a*, *b*. Optische Längsschnitte. Bei *a* ist die innerste Zellschicht der Kapselwand angeschwollen, eine Zelle des äussern Sporensackes hat sich gespalten.

---

*) Als Familie könnte man wahrscheinlich auch noch die *Buxbaumiaceae* den übrigen gleichstellen.

b. Sämmtliche Zellen des äussern Sporensackes sind gespalten, der Hohlraum ist fertig gebildet.

Fig. 7. Scheitelansicht eines 0,68 Mm. langen Embryo. Die Scheitelzelle ist noch in Thätigkeit. *b.* Zweites und drittes Segment im optischen Querschnitt.

Fig. 8. Scheitelansicht eines älteren Embryo; die Scheitelzelle hat sich unregelmässig getheilt, das Scheitelwachsthum ist abgeschlossen.

Fig. 9. Querschnitt eines jungen Embryo.

Fig. 10, 11. Querschnitte aus der Seta verschieden alter Embryonen; innerhalb des Grundquadrates haben Theilungen stattgefunden.

Fig. 12—14. Querschnitte aus dem Apophysen-Theile.

Fig. 15—16. Querschnitte des Endotheciums und des äusseren Sporensackes. Bei 15 beginnt die Spaltung des letzteren (*sps*), bei 16 erste Theilungen innerhalb der Columella.

Fig. 17. Querschnitt des Endotheciums und des äusseren Sporensackes (*sps*) einer beinahe reifen Frucht. *isps.* Zellen des innern Sporensackes; der Hohlraum ist fertig gebildet.

Fig. 19*a.* Anlage einer Spaltöffnung im Querschnitt, unterhalb welcher sich Intercellularräume bilden. *S.* Spalt.

Fig. 19*b.* Querschnitt einer Spaltöffnung aus einer ausgewachsenen Kapsel.

Fig. 19*c.* Flächenansicht einer Spaltöffnung.

20—27. *Ceratodon purpureus.*

Fig. 20. Junger Embryo frei präparirt.

Fig. 21. Aelterer Embryo im optischen Längsschnitt.

Fig. 22. Kapseltheil einer jungen Fruchtanlage im optischen Längsschnitt. *sps.* Aeusserer Sporensack.

Fig. 23. Aelterer Kapseltheil im optischen Längsschnitt. *sp.* Sporen-bildende Schicht.

Fig. 24. Scheitelansicht einer Embryo-Spitze; die Scheitelzelle hat sich unregelmässig getheilt.

Fig. 25*a.* Scheitelansicht einer etwas älteren Embryo-Spitze; die Scheitelzelle durch zwei unregelmässige Wände getheilt. *b.* Dieselbe Spitze im optischen Querschnitt.

Fig. 26. Querschnitt eines Kapseltheils, die Sporen bildende Schicht (*sp*) ist abgesondert.

Fig. 27. Querschnitt eines ältern Kapseltheils; in der Columella haben die ersten Theilungen stattgefunden.

Tafel II.

28—34. *Ceratodon purpureus.*

Fig. 28. Längsschnitt einer halbreifen Fruchtanlage. *r* Zellen des Ringes. *pz* Peristomzellen.

Fig. 29. Querschnitt des Endotheciums, die Columella ist mehrfach getheilt.

Fig. 30. Theil eines Längsschnittes einer halbreifen Fruchtanlage. *isps.* Innerer Sporensack, bei *x* beginnt die Bildung der den Hohlraum durchziehenden Zellfäden.

Fig. 31. Längsschnitt aus einer fast reifen Frucht, der Hohlraum ist fertig gebildet, die Zellen der innersten Kapselwandschicht haben sich in den Hohlraum hineingewölbt.

Fig. 32. Querschnitt eines Quadranten aus dem Seta-Theile eines Embryo: der Centralstrang ist angelegt.

Fig. 33. Spaltöffnungs-Mutterzelle in Flächenansicht mit den darunter liegenden Zellen.

Fig. 34. Querschnitt einer sich bildenden Spaltöffnung, darunter ein Intercellularraum.

35—42. *Funaria hygrometrica.*

Fig. 35*a.* Scheitelansicht eines Embryo mit kreisrunder Scheitelzelle. *b.* Zweites und drittes Segment derselben Spitze im optischen Querschnitte. Bildung des Endotheciums.

Fig. 36. Optischer Längsschnitt einer jungen Fruchtanlage; innerhalb des Endotheciums die ersten Längstheilungen, die Scheitelzelle hat sich getheilt.

Fig. 37. Querschnitt einer jungen Fruchtanlage, im Endothecium die ersten Theilungen.

Fig. 38. Querschnitt einer älteren Fruchtanlage, die innere Schicht des Sporensackes hat sich gespalten.

Fig. 39. Querschnitt einer älteren Fruchtanlage; Sporenschicht und innerer Sporensack sind angelegt.

Fig. 40. Ebenso, kurz vor Beginn der Bildung des Hohlraumes.

Fig. 41. Längshälfte einer Fruchtanlage im optischen Längsschnitt: Bildung des Hohlraumes und der denselben durchziehenden Zellfäden. *r.* Ringzellen.

Fig. 42. Querschnitt einer beinahe reifen Frucht: der Hohlraum ist von verzweigten Zellfäden durchzogen.

Fig. 43. Endothecium und äusserer Sporensack von *Ulota crispa* im Querschnitt.

Fig. 44. Junger Embryo von *Orthotrichum spec.* in Aussenansicht.

Fig. 45. Oberer Theil einer älteren Fruchtanlage von *Orthotrichum spec.* im Längsschnitt zur Veranschaulichung der intercalaren Zelltheilungen. Im Endothecium sind die Zellen vielfach getheilt.

Fig. 46, 47. Querschnitte verschieden alter Fruchtanlagen von *Grimmia pulvinata.* In 46 erste Anlage der Sporen bildenden Schicht.

Fig. 48, 49. Querschnitte aus dem Kapseltheil zweier Fruchtanlagen von *Dicranella heteromalla*: erste Theilungen im Endothecium.

Fig. 50. Querschnitt einer Fruchtanlage von *Tetraphis pellucida:* der äussere Sporensack zum Theil zweischichtig.

Fig. 51. Theil des Längsschnittes einer Fruchtanlage von demselben Moose: der äussere Sporensack beginnt sich zu spalten.

Fig. 52. Aus dem Querschnitt einer älteren Fruchtanlage von *Bryum spec.*; der Hohlraum ist fertig gebildet, der äussere Sporensack zweischichtig, die Sporen bildende Schicht hat sich in die Columella hineingewölbt.

Fig. 53. Theil des Längsschnittes einer Fruchtanlage von demselben Moose, der äussere Sporensack noch einschichtig, die ihm benachbarte Schicht des Endotheciums beginnt sich zu spalten.

Tafel III.

54—56. *Barbula muralis.*

Fig. 54. Junger Embryo in Aussenansicht.

Fig. 55. Optischer Querschnitt eines Embryo unmittelbar unter der Spitze.

Fig. 56. Querschnitt des Endotheciums und des äussern Sporensackes aus einer älteren Fruchtanlage.

57—61. *Atrichum undulatum.*

Fig. 57. Junger Embryo im optischen Längsschnitt.

Fig. 58. Spitze eines älteren Embryo im optischen Längsschnitt.

Fig. 59. Untere Hälfte des Kapseltheiles einer älteren Fruchtanlage im optischen Längsschnitt.

Fig. 60. Optischer Querschnitt eines jungen Embryo unmittelbar unter der Spitze.

Fig. 61. Querschnitt des Endotheciums einer älteren Fruchtanlage.

Fig. 62. Embryo von *Archidium phascoides* im optischen Längsschnitt. Endothecium und Amphithecium sind geschieden, das Scheitelwachsthum abgeschlossen.

Fig. 63. Aeltere Fruchtanlage von demselben Moose im optischen Längsschnitt.

64—67. *Diphyscium foliosum.*

Fig. 64. Junger Embryo im optischen Längsschnitt.

Fig. 65. Theil eines Längsschnittes aus dem Kapseltheil einer älteren Fruchtanlage.

Fig 66. Ebenso. Die Bildung des Hohlraumes und der Zellfäden sowie die Spaltung des äussern Sporensackes beginnt.

Fig. 67. Gabelung in der Nähe der Spitze der Fruchtanlage nach N. J. C. Müller.

Fig. 68. Spitze einer Fruchtanlage von *Andreaea petrophila* im Längsschnitt.

Fig. 69—91. Embryoentwicklung einiger Polypodiaceen. In allen Figuren sind die Wände nach der Reihenfolge ihres Auftretens mit Ziffern bezeichnet. Die über einigen Figuren stehenden Pfeile geben die Richtung der Prothalliumaxe von hinten nach vorn an, die Figuren ohne Pfeile stellen Schnitte senkrecht zur Prothalliumaxe dar (Nebenansichten *B*). Die Archegonienaxe ist stets aufrecht, parallel dem seitlichen Rande des Papiers gedacht. Die Figuren *C* sind Schnitte senkrecht zur Archegonien- und parallel der Prothalliumaxe. *W* Wurzel, *b* Blatt, *s* Stamm, *f* Fuss, *V* in Figur 80 die Scheitelzelle des Stammes. Sämmtliche Embryonen mit Ausnahme von 70 und 79 sind innerhalb des Archegoniums beobachtet.

Figur 69—75. *Pteris serrulata.*

Figur 76—80. *Aspidium spec.*

Figur 81—87. *Adiantum cuneatum.*

88—91. *Gymnogramme chrysophylla.*

Neue Litteratur.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen von F. Cohn. II. Bd. 3. Heft. Breslau 1877. — 129 S. 8⁰ mit 5 Taf. — L. Just, Ueber die Einwirkung höherer Temperaturen auf die Erhaltung der Keimfähigkeit der Samen. II. — J. Schroeter, Bemerkungen und Beobachtungen über einige Ustilagineen (1 Taf.). — Sorokin, Ueber zwei neue *Entomophthora*-Arten (1 Taf.). — Koch, Untersuchungen über Bacterien. VI. Verfahren zur Untersuchung, zum Conserviren und Photographiren der Bacterien (3 Taf.).

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. T. XII. 4 Livrais. Harlem 1877. — N. W. P. Rauwenhoff, Sur les causes des formes anormales des plantes qui croissent dans l'obscurité. — J. W. Moll, Recherches sur l'origine du carbone des plantes.

Comptes rendus 1877. T. LXXXV. Nr. 23 (3. Dec.). — A. Barthélemy, Résultats de nouvelles expériences sur la respiration des plantes aquatiques submergées.

— — **Nr. 24.** — Fautrat, Influence du sol et des forêts sur le climat. Températures des couches d'air au-dessus du massif; consequences au point de vue de la végétation. Effets des courants provenant des différences de température sous bois et hors bois.

— — **Nr. 25.** — A. Trécul, De l'ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans les bourgeons de quelques Légumineuses. — H. Baillon, Sur la signification des diverses parties de l'ovule végétal et sur l'origine de celles de la graine.

Grisebach, A., La végétation du globe. Traduit de l'allemand par P. de Tchihatchef. T. II. fasc. 2. — Paris, J. B. Baillière 1878. — 8⁰.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 5.** 1. Februar 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Graf zu Solms-Laubach, Ueber monocotyle Embryonen mit scheitelbürtigem Vegetationspunkt. — H. G. Reichenbach, Ad Orchidographiam Japonicam Symbolae. — **Litt.:** Bulletin de la Société botanique de France. T. XXIII. Session mycologique, Octobre 1876. — **Sammlung.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Ueber monocotyle Embryonen mit scheitelbürtigem Vegetationspunkt.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Hierzu Tafel IV.

Schon vor längerer Zeit erschien es mir, gelegentlich einer Untersuchung über die Verwandtschaftsverhältnisse der Aristolochiaceen, nothwendig eine eingehendere Kenntniss des Dioscoreenembryo zu gewinnen. Bekanntlich ist dieser eigenthümlichen Baues und konnte in Folge dessen von verschiedenen Autoren in verschiedener Weise interpretirt werden. Während Jussieu[*] ihn ohne Weiteres als monocotylen Embryo behandelt, schreibt ihm Dutrochet[**], dessen Angaben durch eine eingehende vergleichende Untersuchung Beccari's[***] bestätigt werden, 2 Cotyledonen zu, deren einer verkümmert und durch den mächtig entwickelten anderen zur Seite geschoben wird. Es ist nun offenbar, dass, falls besagte Deutung des Thatbestandes sich als unabweisbar ergiebt, durch selbe die von Strasburger[†] vornehmlich vertretene Anschauung eine bedeutende Stütze gewinnt, nach welcher der monocotyle vom dicotylen Embryo sich durch allmähliche Verkümmerung des einen Keimblattes ableiten soll. Gleichzeitig wird alsdann die verwandtschaftliche Beziehung, durch einen so wesentlichen Charakter unterstützt, stärker hervortreten, die nach verschiedener namhafter Systematiker Urtheil, über die Grenzen beider Hauptabtheilungen hinausgreifend, die Dioscoreaceen und Aristolochiaceen verbindet; vorausgesetzt immerhin dass sich bei anderen typischen monocotyledonen Familien nicht ebenderselbe oder doch ein sehr ähnlicher Thatbestand findet. Wir würden also rebus sic stantibus in den Dioscoreaceen die Uebergangsfamilie vor uns haben, in welcher ein Glied der von Strasburger postulirten Entwicklungsreihe zwischen beiden Abtheilungen der Angiospermen erhalten wäre.

In wieweit jedoch diese Anschauung berechtigt, musste bei derartiger Bedeutung derselben durch erneute Untersuchung der Keimentwicklung geprüft werden, um so mehr als Beccari sich auf das Studium des erwachsenen Keimlings und seiner Keimung beschränkt, Dutrochet's entwicklungsgeschichtliche Notizen aber begreiflicherweise den heutigen Bedürfnissen nicht mehr entsprechen. Es hat sich nun bei dieser Untersuchung herausgestellt, dass ein genügender Grund nicht vorliegt, der uns nöthigte den die Plumula von vorne deckenden Lappen für einen zweiten rudimentären Cotyledon zu halten, dass aber dennoch eine Entwicklungsweise statt hat, die in den wesentlichsten Punkten von derjenigen abweicht, welche seit Hansteins Entdeckungen allgemein als für die Monocotyledonen charakteristisch gilt. Der Vegetationspunkt des Keimlings entsteht nämlich früh und in ganz oder nahezu scheitelständiger Stellung, aus welcher er erst durch die Entwicklung des lateralen Cotyledon in seitliche Lage verschoben wird, so dass demnach hier die Entstehungsweise im Wesentlichen wirklich vorhanden ist, die man vor Hansteins Arbeiten für alle monocotylen Embryonen supponirte. Bliebe nun freilich diese laterale Anlegung des einzigen Cotyledon blos auf die Dioscoreaceen und etwaige verwandte Familien aus dem Grenzgebiet zwischen Mono- und Dicotyledonen beschränkt, so würde man immerhin berechtigt sein in ihr ein Uebergangsglied aus der einen in die andere Embryonalform zu erblicken; im gegentheiligen Fall würde man lediglich constatiren können, dass die Monocotyledonen ihr Keimblatt in verschiedenartiger Weise entwickeln. Es wurden behufs der Entscheidung dieser Frage zahlreiche Embryonen aus den verschiedensten Familien verglichen. Dabei gelang es denn bald in der Keimentwicklung der Commelinaceen einen zweiten hierher gehörigen Fall zu finden, der sehr prägnant und leichter als es bei den Dioscoreaceen anging in allen Einzelheiten zu verfolgen war. Und nachdem somit der Beweis vorliegt, dass unsere bisherige Annahme monotypischer Keimentwicklung bei den Monocotyledonen nicht stichhaltig, erscheint es mir nun geboten die betreffenden Beobachtungen zum Gegenstand eines eigenen Aufsatzes zu machen.

---

[*] Jussieu, Ann. sc. nat. sér. II. T. 11, 1839, p. 341 seq. t. 17; vergl. auch Gärtner, De fruct. et sem. pl. t. I. p. 42, t. 14.

[**] Dutrochet, Nouv. Ann. du Muséum t. IV, 1835. p. 169 seq. t. 20.

[***] Beccari, Nuov. Giorn. bot. ital. vol. II. p. 150 seq. t. 4.

[†] Strasburger, Die Coniferen und Gnetaceen p. 317 seq.

Bei den Commelineen besitzen die reifen Samen wie bekannt eine sehr eigenthümliche Form. Mit dem breiten Chalazaende an der Placenta befestigt, sind sie von vorn nach hinten stark abgeplattet, fast schildförmig verbreitert und haben unregelmässig quadratischen oder rechteckigen Umriss. Die feste verholzte krustenartige Testa bildet an der vorderen Fläche des Samens eine tiefeinschneidende sehr enge kreisförmige Falte, durch welche von dem übrigen Endosperm-erfüllten Binnenraum ein kurzcylindrisches den Embryo bergendes Stück abgetheilt wird, vergl. z. B. Le Maout et Dec. p. 596, Seubert in Fl. Bras. *Commelinaceae* mt. loc.; Gärtner, de fruct. et sem. pl. I p. 49 t. 15. Dieser Same entsteht aus einem orthotropen Ovulum, dessen zwei Integumente tief unten am Knospengrunde entspringen. Bereits am Ovulum ist die den Mikropyletheil des Samens umgebende Ringfurche vorhanden; sie bildet eine noch ziemlich flache, den Eikern und das innere Integument einschnürende Falte, die ursprünglich in Folge einer correspondirenden localen Verdickung des äusseren Integuments beinahe völlig ausgeglichen erscheint. In dem oberhalb der Falte gelegenen Theil des Nucleus befindet sich der Embryosack, der, während des Heranreifens sich allmählich vergrössernd, das ganze Gewebe des Eikerns um sich an dessen Stelle zu setzen zerstört. Bei *Tradescantia* und *Heterachtia* ist die Axe des Ovulums gerade, die Mikropyle liegt der Mitte des Chalazaansatzes gegenüber, bei *Tinnantia* ist sie gekrümmt, die den Embryo bergende Aussackung in Folge davon am einen Rande des reifen Samens gelegen. Es ist hier nicht der Ort auf die Einzelnheiten des Samenbaues einzugehen; ich denke darauf bei Gelegenheit einer anderen Untersuchung wieder zurückzukommen.

Der reife Embryo ist eigenthümlichen und, soweit bekannt, innerhalb der Familie gleichartigen Baues. Aus den von demselben in der Litteratur vorhandenen Beschreibungen*) lässt sich kaum mehr als seine äussere Form entnehmen. Diese ist bei *Comm. Karwinskyi*, auf die sich das Folgende bezieht, cylindrisch mit an der Mitte etwas eingezogener Mantelfläche; das Cotyledonarende ist fast rechtwinklig abgeschnitten und ein wenig schirmähnlich verbreitert, das Radicularende stellt einen äusserst flachen und stumpfen Kegel dar. An der Seite dicht unter der Verbreiterung des Cotyledon befindet sich die enge Spalte, welche zur Plumula führt. Sie stellt eine kleine unregelmässig zackige Oeffnung dar, deren häufig etwas wulstig aufgetriebener Rand eine kleine Prominenz an der Oberfläche bildet. Die Plumula ist weit in der Entwicklung vorgeschritten; ihr erstes Blatt ist in Form eines nach aussen steil abfallenden Ringwulstes vorhanden, der den vertieften flachen Vegetationspunkt umgiebt. In seiner der Cotyledonarspalte zugewandten Mediane ist der Ringwulst am höchsten, gegenüber am niedrigsten, bei zur Medianrichtung senkrechter Schnittführung erscheint er beiderseits des Vegetationspunkts als Höcker gleicher Höhe. Sein Innenraum wird durch einen cylindrischen gerade in ihn passenden Gewebszapfen ausgefüllt, der von der überwölbenden Innenfläche des Cotyledon herabhängt. Da die Plumula sehr gross und breit ist, da ferner ihre Axenlinie mit der des Radicularendes zusammenfällt, so bleibt für die Ansatzfläche der Cotyledonarscheide nur eine schmale ringförmige peripherische Zone übrig. Diese Scheide umgiebt sie also und geht dicht über ihr in die massige parenchymatische, wie abgebissen endende Spitze über, deren

---

*) Jussieu l. c. t. 17, Fig. 5.

Epidermiszellen sich durch Grösse, Inhaltsreichthum und Pallisadenform auszeichnen; dieselben entwickeln sich demnächst bei der Keimung zum aufsaugenden Epithel. Schon im Samen pflegen die angrenzenden Zellen sehr fest mit der Endfläche des Cotyledon verbunden zu sein, so dass beim Herauslösen des Embryo ein mehr oder minder grosses Quantum Endosperms an diesen hängen bleibend mitkommt. Der Cotyledon enthält zwei Gefässbündel, welche beiderseits der Mediane gelegen, in seiner Spitze endigen, abwärts aber in der kleinzelligen unterhalb der Plumula befindlichen Meristemmasse sich verlieren. In dem scharf abgesetzten stumpfen Radicularende findet sich, von einer dünnen Lage homogenen Gewebes bedeckt, die Anlage einer endogenen, der der Gräser ähnlichen Hauptwurzel von welcher seitlich, ringsum in gleicher Höhe, mehrere Seitenwurzeln entspringen. Ich fand deren bei *Commelina Karwinskyi* sowie auch bei *Tinnantia erecta* Schld. stets vier (Fig. 13), die in gleichen Abständen von einander gelegen sind. Vergl. hierzu Fig. 15.

Die Keimung dieses Embryo beginnt mit einer bedeutenden Verlängerung der massigen Cotyledonarspitze, durch welche sein übriger Theil die ihn deckende Calotte der Testa durchbrechend hervortritt*). Besagte Keimblattspitze erhält so die Form eines cylindrischen Fadens, dessen Ende im Endosperm bis zur gegenüber liegenden Seite der Testa weiterwachsend kolbenartig anschwillt. In der Endanschwellung werden die beiden Gefässbündelenden durch eine tracheale Anastomose bogig miteinander verbunden. Ist der Embryo nunmehr ins Freie gelangt, so tritt zunächst seine Hauptwurzel hervor, die deckenden Gewebslagen durchbrechend, der die Seitenwurzeln, soweit sie sich überhaupt ausbilden folgen. Die Cotyledonarscheide wächst rasch zu einem cylindrischen, der sich entwickelnden Plumula Raum gewährenden, Rohr heran. Indem ihr Scheidenrand sich stark verlängert, kommt es bald dahin, dass die fadenförmige Endigung des Cotyledon an ihre Rückenseite verschoben wird, und wie ein, oft tief unten inserirter, die Verbindung mit dem Endosperm bewirkender Auswuchs aussieht (vgl. Fig. 16).

Nicht mehr als über den Bau dieses eigenthümlichen Embryo ist über seine Entwicklung in der Litteratur zu finden. **Hanstein****) hat zwar für *Tradescantia* ein paar darauf bezügliche Darstellungen gegeben, dieselben sind indessen theils zu jungen, theils zu sehr vorgeschrittenen Embryonen entnommen, als dass man die Entwickelungsweise des Vegetationspunktes erkennen könnte; auch geschieht ihrer, von der Tafelerklärung abgesehen, im Texte mit keiner Silbe Erwähnung. Ich habe dieselbe hauptsächlich bei *Tinnantia erecta* Fzl. und bei der niedlichen *Heterachtia pulchella* Kze. untersucht. Auch von *Tradescantia virginica* und *subaspera* wurden einzelne Zustände verglichen, bei welchen der Entwicklungsgang dem der erst genannten wesentlich ähnlich ist, wenngleich seine Verfolgung grössere Mühe verursacht.

Bei *Tinnantia* und *Heterachtia* sind die Embryonen so durchaus gleichartig, dass man die von ihnen gewonnenen Bilder ohne weiteres zu einer Entwickelungsreihe combiniren kann. Da sie, so lange sie noch jung und wenigzellig, in reinem Wasser sich rasch verändern, ist es zweckmässig die Anfangszustände in verdünnter Eiweisslösung zu untersuchen. Die erste Scheidewand die im befruchteten Keimbläschen auftritt, ist eine transversale, sie theilt den birnförmigen Embryoanfang in zwei ungleiche Zellen, deren hintere mittelst einer Aussackung von unregelmässiger Form der Scheitelwölbung des Embryosackes anhaftet (Fig. 1). In beiden Zellen erfolgen demnächst übers Kreuz gestellte Längstheilungen, deren Aufeinanderfolge als minder wichtig nicht weiter untersucht wurde. Es wird somit der Keimanfang zu einem 8zelligen rundlichen Körperchen; ein Träger wird überhaupt nicht entwickelt. Die Orientirung bezüglich Spitze und Basis desselben ist leicht, gewöhnlich haftet er fest an der Embryosackwand, und wenn er sich auch loslöst, hat man doch stets einen Anhaltspunkt an der erwähnten basalen Ausstülpung (Fig. 2). In den Quadrantenzellen der oberen Keimlingshälfte treten demnächst Querwände auf, einerseits meist früher als an der anderen, oft auch in ungleicher Höhe an die ursprünglichen Längswände ansetzend. Sie zerlegen dieselben in zwei vierzellige Stockwerke, aus welchen sich der grösste Theil des Embryo entwickelt. Die untere Keimhälfte erzeugt, als Träger und Hypophyse zugleich fungirend ausschliesslich den Abschluss des Radicularendes (Fig. 3, 4). Durch weitere verschieden orientirte Theilungen in allen seinen Zellen verwandelt sich der Embryo sehr bald in ein kugliges Zellaggregat, an dessen Oberfläche die Ausgliederung der Epidermis beginnt (Fig. 5). Auch jetzt hängt er noch ziemlich fest an der Embryosackwand an und wird er allmählich von den durch freie Zellbildung entstandenen und sich anhäufenden Endospermzellen umlagert. Indem sich weiterhin, während ringsum die Epidermisbildung abschliesst, seine Zellenzahl vergrössert, wächst er nicht unbedeutend, anfangs gleichmässig, dann in Richtung des Querdurchmessers stärker, wodurch eine allmähliche Abflachung seiner oberen Wölbung bewirkt wird. Sehr bald sieht man den Rand dieser Scheitelabflachung sich einerseits in Form eines leichten Wulstes erheben, die Erhebung schreitet fort, immer weitere Partien des Scheitelrandes ergreifend und wird in kürzester Frist zu einem flachen geschlossenen Ringwall. Dieser, die Anlage des Cotyledon, ist da wo er zuerst bemerkbar wurde (in seinem Mediantheil) am höchsten, gegenüber am niedrigsten, einwärts fällt er mit flacher Böschung zu der vertieften Scheitelmitte ab, aus welch' letzterer der Vegetationspunkt hervorgeht (Figg. 6, 7, 9). Dass dies wirklich der Fall, dass besagte Vertiefung in der That aus demjenigen Oberflächenstück der Embryokugel sich bildet, welches von Anfang an an deren Scheitel gelegen war, davon habe ich mich durch Untersuchung einer grösseren Zahl von Embryonen dieses und des nächst vorhergegangenen Entwicklungsstadiums sowohl für *Tinnantia* als auch für *Heterachtia* aufs bestimmteste überzeugt. Es gelang in einigen Fällen im optischen Längsschnitt des Embryo die Profilansicht einer der beiden ursprünglichen Octantenwände, trotz der die Beobachtung erschwerenden durch spätere Wandansätze erlittenen Brechungen zu gewinnen, deren Schneidungspunkt mit der Aussengrenze der Scheitelfläche alsdann in die centrale Depression an die Basis der zur Cotyledonarmediane ansteigenden Böschung fiel (Fig. 6). Auch bei Betrachtung der Scheitelfläche von oben schien deren Schneidungspunkt mit den beiden gekreuzten Octantenwänden genau an derselben Stelle zu liegen. Ob aber eine bestimmte Orientirung dieser letzteren in Bezug auf die Mediane des Cotyledon, wie an und für sich wahrscheinlich, vorhanden, kann ich um desswillen nicht mit Bestimmtheit behaupten, weil es mir nicht möglich war ihre Ansatzlinien mit einiger Sicherheit über die ganze Scheitelfläche zu verfolgen.

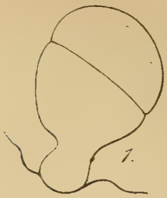
---

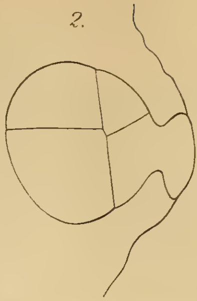
*) Von einem Samendeckel im Sinne der Aroideen kann bei den Commelineen keine Rede sein.

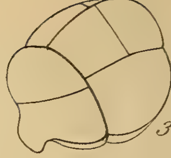
*) **Hanstein**, Bot. Abh. t. I, Abth. I, t. 14, Figg. 5—11.

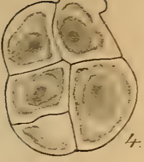
Während sich weiterhin der Embryo andauernd vergrössert, löst er sich mehr und mehr aus der festen Verbindung mit der Embryosackwand, so dass er bald mit dem weichen, in Form einer dicklichen Milch hervorquellenden Endosperm aus dem geöffneten Ovulum herausgedrückt werden kann. Zunächst erfolgt jetzt Weiterbildung des Cotyledons. Sein Ringwall nimmt rasch an Höhe zu, und es wird durch andauernd überwiegendes Wachsthum des an sich schon höheren Mediantheiles seine obere Oeffnung mehr und mehr verschoben und in seitliche Lage gebracht (Figg. 7, 8, 11). Dieselbe verkleinert sich gleichzeitig successive durch fortwährendes convergentes Wachsthum des Cotyledonarrandes. Indem auf solche Weise das Keimblatt wie eine Kappe die Scheitelfläche überwächst, wird die Grenze seines Mediantheiles gegen diese immer deutlicher ausgeprägt und kommt endlich in den Grund einer tief einspringenden scharfen Furche zu liegen (Figg. 6, 7, 8). Ausserdem tritt in dem ganzen Rückentheil des Cotyledon, soweit er die Scheitelfläche überwölbt, ausgiebige Zellvermehrung und Massenzunahme ein; derselbe verwandelt sich in einen soliden mächtigen Gewebskörper (Fig. 11), der endlich diejenige Form und Beschaffenheit annimmt, welche im früheren für seine massige vom dünnen Scheidentheil getragene Spitze beschrieben worden ist (Figg. 12, 13). Demnach ist diese letztere der äusseren Aehnlichkeit ungeachtet dem Keimblattende anderer Monocotyledonen nicht vollkommen gleichwerthig, da sie nicht wie bei jenen der organischen Spitze, vielmehr dem Rückentheil des Cotyledons entspricht, dessen Endigung ganz zur Seite verschoben die obere Begrenzung der Plumularspalte bildet. Nachdem nun das Keimblatt in solcher Weise den Scheitel umwachsen hat, beginnt dieser sich zu erheben. Und es erscheint alsbald, den Rand der erhobenen Fläche bildend, ein Ringwulst, dessen Ausbildung an der der Mündung der Cotyledonarscheide zugewendeten Seite beginnt, von hier aus sich ringsum verbreiternd. Dieser Ringwulst ist das erste Blatt der Plumula. Dasselbe steht dem Cotyledon gegenüber, und umgiebt den flachen oder sogar ein wenig vertieften Vegetationspunkt. Auch hier hat

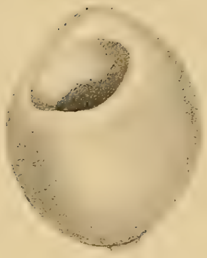
Botanische Zeitung Jahrg. XXXIV.

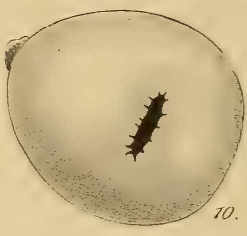

1.

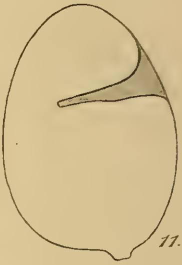

2.

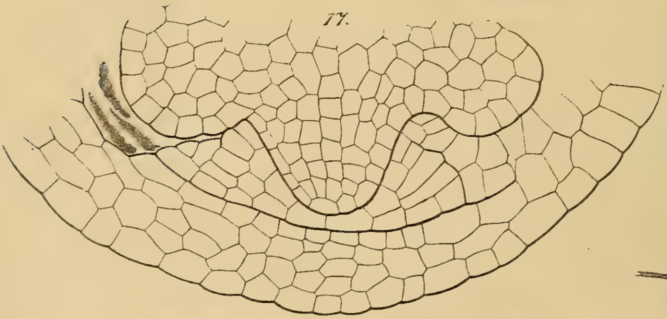

3.

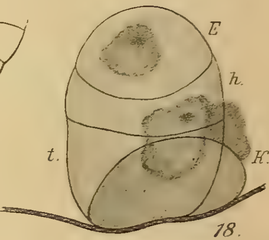

4.


9.

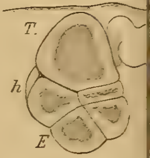

10.

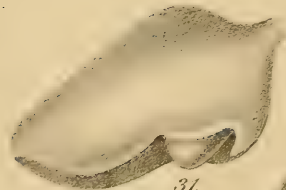

11.

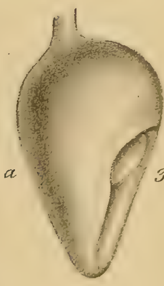

17.



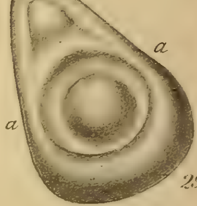
18.



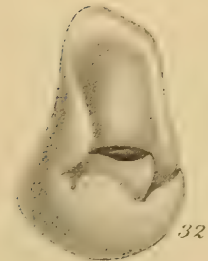

31.

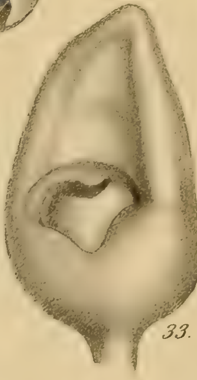


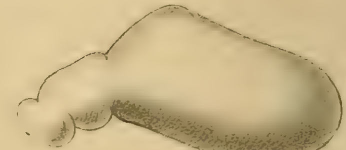
30.



29.

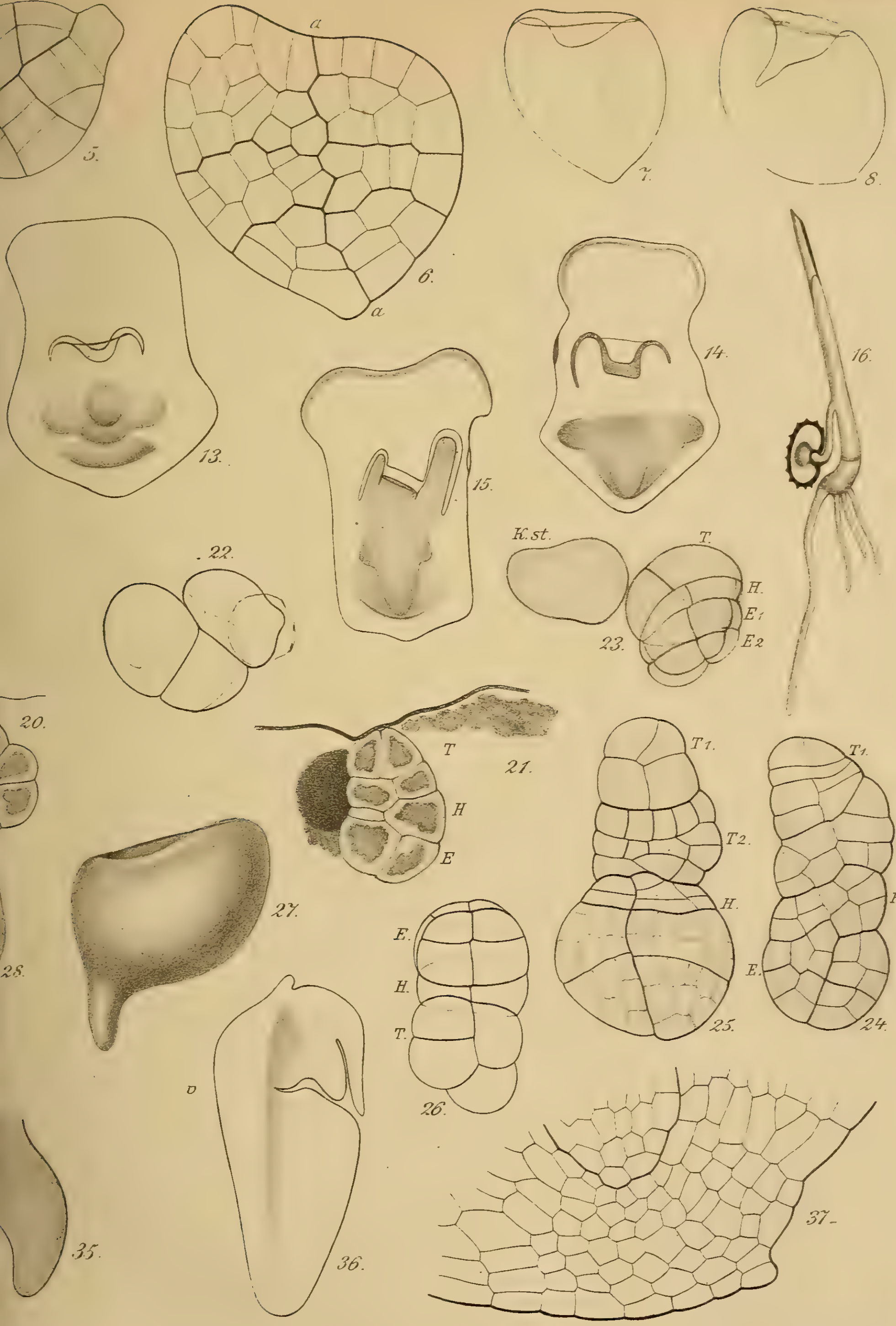

32


33.


34.

Graf Solms-Laubach del.

Taf. IV


5.
a
6.
a
7.
8.
13.
14.
15.
16.
. 22.
K.st.
T.
H.
E1
E2
23.
20.
T
21.
H
E
T1.
T2.
H.
E.
25.
T1.
T2
H
E.
24.
27.
28.
E.
H.
T.
26.
v
35.
36.
37.

C. F. Schmidt, lith. Berlin.

in der Mediane stärkeres Wachsthum statt, doch lange nicht in dem Maasse wie beim Keimblatt, so dass auch dann, wenn mit der Reife des Samens die Weiterentwicklung aufhört, die Höhendifferenzen verschiedener Stellen seines Umfangs nur gering sind (Figg. 12, 15). Gleichzeitig bildet sich an der die Plumula bedeckenden Fläche des Keimblatts eine Gewebswucherung, die in des Plumularblattes Scheidenraum hinabreicht und die sich in gleichem Maasse mit dessen Längenwachsthum vergrössert. So entsteht der erwähnte cylindrische Zapfen, der seine Vorderfläche dem Vegetationspunkt auflegt (Figg. 12, 13, 14).

Was endlich das Radicularende des Embryo anlangt, so gehen in diesem, ungefähr gleichzeitig mit der Entwicklung des Vegetationspunktes, ebenfalls wesentliche Veränderungen vor sich. Sein noch während der Anlegung des Cotyledon ordnungsloses Parenchym lässt bei Beginn der Plumularausbildung in der Längsschnittsansicht seines Innern eine Differenzirung in bogig convergente Zellreihen erkennen, die, ähnlich wie bei den Gräsern die Anlage der Hauptwurzel darstellen. Alle diese Zellreihen gipfeln in zwei Initialgruppen deren eine dem schmalen fast cylindrischen Pleromkörper angehört, während die andere, sie in einfacher Schicht überlagernd, den Abschluss der peripherischen Schichtenlagen bildet, aus denen Dermatogen und Periblem hervorgehen werden. Ausserhalb dieser Abschlussgruppe ist ferner schon jetzt, doch nur in deren unmittelbarer Nähe, die Zellschicht individualisirt, die dann die Rolle des Calyptrogens übernimmt. Umgeben und bedeckt wird, wie schon erwähnt, die ganze Wurzelanlage von einer wenige Zelllagen starken Schicht durchaus differenzirungslosen Gewebes, die später bei der Keimung von der sich verlängernden Wurzel durchbrochen wird und die, wenngleich viel weniger mächtig als jener dem durch Hanstein's und Hegelmaier's*) Beschreibung bekannten Anhang des Graskeimes in jeder Hinsicht entspricht.

Sehr bald nach Ausgliederung dieser Hauptwurzel beginnt die Bildung der Seitenwurzeln an derselben, deren Anlagen vorhanden zu sein pflegen, sobald das Plumularblatt als solches deutlich erkennbar ist. Es ist ausserordentlich leicht sich davon zu überzeugen, dass sie der Fortentwicklung bestimmter Punkte in der Peripherie des Pleromkörpers ihre Bildung verdanken, so dass man, wenngleich diese Frage nicht weiter verfolgt wurde, nach Allem was wir über das Auftreten der Seitenwurzeln wissen, wohl annehmen darf, dass auch ihre allererste Entstehung in einzelnen Zellen oder Zellgruppen des Pericambium stattfinden werde (vergl. Fig. 17). Durch ihr Hervortreten werden die hinteren Theile der Periblemlagen der Hauptwurzel ganz oder theilweis zerstört, deren Zellen aus dem Verbande gelöst und zum Theil zerdrückt und getödtet, woher es dann wesentlich kommt, dass dieselben im erwachsenen Embryo des reifen Samens vor dem Kranz der Seitenwurzeln plötzlich abbrechen und aufhören, so dass die durchsichtig gemachte Hauptwurzel das Aussehen eines geöffneten Regenschirmes erhält (Figg. 13, 15). Es zeigt sich also, dass der Commelineenembryo eine endogene Hauptwurzel mit mehreren wirtelständigen Seitenwurzeln besitzt, was in ähnlicher Weise bei *Canna* vorkommt*) und wohl auch bei den Gräsern, wenngleich hier der sichere Nachweis des Entstehungsortes der betreffen- Wurzeln, wie aus Hegelmaier's Darstellung hervorgeht, mit grösseren Schwierigkeiten verknüpft ist. (Schluss folgt.)

Ad Orchidographiam Japonicam Symbolae

auctore

H. G. Reichenbach fil.

1. *Calanthe aristulifera* (Lamellatae) affinis C. discolori Lindl. foliis infra microscopice pilosulis, sepalis tepalisque aristatis telae tenerioris, labelli trifidi laciniis lateralibus rhombeis antrorsis, lacinia media ligulata retusiuscula cum apiculo paulo excedente, carinula in fundo sub columna, lamellis antice quinis angulatis, calcari amplo cylindraceo obtuso seu apiculato minute velutino, ovarium pedicellatum paulo excedente.

Satsuma Japoniae Rein!

2. *Dactylostalix ringens.* Dactylostalix genus Eulophiam inter et Cremastram labello ecalcarato, mento parvo, columna arcuata trigona apicem versus alato ampliato postice lobulis linearibus apice lobulatis geminis supra antheram valde fixam Neottiarum more per-

---

*) Hegelmaier, Bot. Ztg. 1874. p. 666.

*) Hegelmaier, l. c. p. 678. Hegelmaier ist freilich nicht geneigt dieselben als echte Seitenwurzeln gelten zu lassen.

sistentem margine laceram. Pollinia pyriformia cerea per paria incumbentia in caudiculis cereis. Glandula maxima valida (superne caudicula ampla tecta?) supra rostellum sellaeforme. Fovea stigmatica elongata basi sua abrupte ascendens.

Rhizoma teres articulatum radice (?) quovis anno solitaria deorsum progredienti a basi ampla ita innovatum, ut quovis anno caulis novellus cum folio, addito unico pedunculo ascendente cum radice (?) deorsum crescente prodeatur. Vaginae paucae, summa quidem vagina ampla sub folio brevissime petiolato elliptico subacuto (margine undulato? lamina subcarnosa?) Pedunculus spithamam non attingens, teretiusculus, gracilis, vagina ampliori in basi, vagina abbreviata superne, apice uniflorus, bractea minutissima retusiuscula. Flos illi *Eulophiae barbatae Lindl.* subaequalis. Sepala linearia obtuse acuta, ringentia. Tepala subaequalia paulo breviora. Labellum ab ungue brevi dilatatum trifidum, laciniae laterales ligulatae rotundatae brevissimae, lacinia media longe producta oblongolanceolata obtusa. Carinae geminae humiles in basi inter lacinias laterales. Antherae connectivum crassum, loculorum valvae extus serratae.

Kii Japoniae Rein!

3. *Thrixspermum japonicum.* Saccochilus japonicus Miq.

4. *Bletilla striata et var. Gebinae.* Huc Bletia hyacinthina R. Br. et Bl. Gebinae Lindl.

Planta non Epidendrea, polline cereo donata, sed Arethusea verissima, polline pulvereo donata jam bracteis anthesi deciduis a *Bletiis* veris distincta. Parisiis fuit bene recognita Arethusea et »*Sobralia bletioides*« in »Jardin des Plantes« nominata.

5. *Rhamphidia japonica* a. R. *alsinaefolia* Lindl. distincta statura duplo-quadruplo minori, tepalis rhombeis, mento angulato nec obtuso. Sepala haud ita attenuata et labelli apex ratione floris multo major.

6. *Gymnadenia graminifolia. Ponerorchis graminifolia Rchb. fil.* Linnaea XXV. 228. Xenia Orchidacea I p. 20. Tab. 8. IV. 18—21.

7. *Platanthera minor:* affinis *Platantherae Mandarinorum* inter quam et *Pl. tipuloidem* quasi media, spithamaea; folio uno seu foliis geminis inferioribus ligulatis, foliis reliquis 2—3 squamaeformibus ligulatis acutis angustis, inflorescentia pauciflora stricta (ad octoflora) floribus arrectis, bracteis ligulate acutis ovaria pedicellata subaequantibus, sepalo summo oblongo apiculato seu subtriangulo, trinervi, sepalis lateralibus ligulato falcatis obtuse acutis trinerviis, tepalis falcato-ligulatis binerviis, nervillo laterali uno seu nervillis duobus a ramo inferiori, labello carnoso lineari-ligulato basi utrinque angulata, calcari filiformi acuto gracili ovarium aequante, anthera emarginata, rostello transverso humili.

Valde affinis *Platantherae Mandarinorum,* quae major, floribus patulis calcari multo ampliori, rostello multo altiori, columna utrinque inflexa, bracteis ratione floris brevioribus, latioribus primo intuitu valde recedit, licet characteres strenui haudita magni sint. *Habenaria japonica minor Miq.*

Litteratur.

Bulletin de la Société botanique de France. T. XXIII. Session mycologique, Octobre 1876.

Sitzung am 23. October.

Boudrier, Notice sur l'encre de Coprin. — **Patouillard**, De la conservation des Champignons pour l'étude. — **Magnin**, Note sur une nouvelle espèce du genre *Orbicula Cooke.* — **Ripart**, Description d'une nouvelle Pézize.

Sitzung am 24. October.

Quelet, Des principaux Champignons comestibles et vénéneux (ou suspects) de l'est de la France.

Sitzung am 25. October.

Boudier, Note sur le *Boletus reticulatus* Schaeff. — **Quélet**, De quelques nouvelles espèces de Champignons du Jura et des Vosgues.

Sitzung am 27. October.

Magnin, Sur les pycnides du *Sphaerotheca* des Cucurbitacées.

Sitzung am 29. October.

Quélet, Description de qunlques espèces intéressantes de Champignons exposées ou recueillies par la Société en octobre 1876. — **Boudier**, Description du *Cortinarius arvinaceus Fr.* — Listen der an den Excursionstagen gefundenen Kryptogamen.

Sitzung am 10. November.

M. **Cornu**, Note sur le *Ptychogaster albus Corda.* — Ph. **van Tieghem**, Nouvelles observations sur le développement du périthèce de *Chaetomium.*

Sitzung am 24. November.

A. **Loche**, Note sur un fait anormal de fructification chez quelques Balsaminées. — de **Brutelette**,

Note sur *l'Obione pedunculata Moq.-Tand.* découvert ou retrouvé à Saint-Valéry-sur-Somme.-

Sitzung am 8. Dezember.

P. Petit, Essai d'une classification des Diatomées. —L. Brisout de Barneville, Quatrième note sur quelques plantes Phanérogames, rares ou peu communes dans la circonscription de la flore parisienne, trouvées aux environs de Saint-Germain-en-Laye. — de Seynes, Sur une nouvelle espèce d'Agaricinées du genre *Lepiota* et sur le caractère de la section *Calodontes* des Mycènes. — Emery, Influence de l'âge sur la composition des feuilles. — V. Payot, Florule de l'excursionniste au gorges de la Diozaz. — A. Godron, Un nouveau chapitre ajouté à l'histoire des *Aegilops* hybrides. — M. Cornu, Note sur quelques plantes Cryptogames, récoltées le 25 novembre aux environs de l'Isle-Adam. — Poisson, Note sur quelques plantes Phanérogames, récoltées aux environs de l'Isle-Adam. — Chaboisseau, Note sur quelques ouvrages rare ou curieux relatifs à la botanique.

Sammlung.

Fungi neerlandici exsiccati a C. A. J. A. Oudemans collecti. Centuria I. Amstelodami 1875. Cent. II. Ibid. 1877.

Unter vorstehendem Titel hat. Prof. Oudemans begonnen, die Pilze seines Heimathlandes auch in natura mitzutheilen, nachdem er schon länger durch seine in den Archives neerlandaises erschienenen Arbeiten Beiträge zu der niederländischen Pilzflora bekannt gemacht hat. Die beiden bisher erschienenen Centurien enthalten sorgfältig präparirte, auf Quartblätter befestigte gute Exemplare, und jeder ist ein vollständiges Verzeichniss ihres Inhalts beigegeben — was andern Pilzsammlern zur Nachahmung empfohlen sei. Vertreten sind fsst alle grösseren Abtheilungen der Pilze, mit Vorliebe besonders Pflanzen bewohnende Parasiten aus den Gruppen der Uredineen, Ustilagineen, Peronosporeen u. s. w. und Mikro-Ascomyceten. Von solchen, welche der Herausgeber selbst entdeckt oder benannt hat, finden wir: *Septoria Menthae*, *S. Ulmariae*, *Puccinia Hypochaeridis*, *Sphaerella Armoraciae*, *Discella Platani*, *Gloeosporium Helicis*. Eine Durchsicht sämmtlicher mitgetheilter Exemplare bestätigt aufs Neue die Gleichförmigkeit der mitteleuropäischen Pilzvegetation.

Neue Litteratur.

Flora brasiliensis. Fasciculus 73. — Lythraceae (Aemilius Koehne). — 39 Tafeln.

Borbás, V., Pteridophyta herbarii Dr. Haynald hungarica. — In »Math.-naturw. Mitth. der ungar. Acad.« Bd. XIV. S. 437—458.

Flora brasiliensis. Fasciculus 74 (Schluss des XII. Bandes. 2. Theil). Humiriaceae et Lineae, exposuit Ign. Urban; Oxalideae, Geraniaceae, Vivianiaceae, exposuit Aug. Progel.

Knapp, J. A., Baron Ferdinand von Müller. Eine biogr. Skizze. Wien 1877. — 16 S. sep. aus »Zeitschr. d. Allg. österr. Apotheker-Vereins« 1877, Nr. 36.

Annales de la Société botanique de Lyon. 4e anné, Nr. 2. — A. Magnin, Etude sur les Lichens de la vallée de l'Ubaye (Basses-Alpes). — Debat, Analyse du Mémoire de M. Duval-Jouve sur l'Histotaxie des feuilles des Graminées. — Saint-Lager, Influence chimique du sol sur les plantes: Cas des calcaires dolomitiques de l'Alb du Wurtemberg. — Therry, Cryptogames des environs de Sathonayet de Bessenay (Rhône) — Debat, Sur les plantes carnivores. — Cusin, Sur les Typha du Lyonnais. — Saint-Lager, Végétation du Valais. — Magnin, Analyse des notes de M. de Seynes sur les *Agaricus cratelellus* et *cepaestipes*. — Sargnon, Debat, V. Morel, Saint-Lager, Sur les plantes carnivores. — Saint-Lager, Localité nouvelle de *Buxbaumia aphylla*. — Guichard, Excursion à Tassin. — Guichard, Saint-Lager, Sur *Impatiens nolitangere* et le *Gagea saxatilis*. — Saint-Lager, Magnin, Envahissement du *Pterotheca nemaucensis*, ses causes. — Cusin, Herborisation de Neyron à Miribel: *Hutchinsia petraea*, *Primula suaveolens*, *Carex Halleriana* etc. — Analyse de la brochure de M. *Lacroix*: Excursion au Reculet. — Debat, Rapport sur les Mousses envoyées par MM. Boudeille et Payot; *Desmatodon Guepini* ?, *Didymodon denticulatus* etc. — Cusin, Herborisation à Sathonay: nouvelle localité du *Montia minor*. — Herborisation à Collonges et à Saint-Romain-au-Mont-d'Or. — Boullu, Cusin, Sur les *Rosa Vaillantianu* et *lugdunensis*, sur le *Lythospermum permixtum* et ses variations. — Magnin, Végétation du rebord méridional du plateau de la Dombes. — Nouvelles localités des *Hieracium staticefolium*, *Barbula membranifolia*, *Convolvulus cantabrica* etc. — E. Magnin, Herborisation à Charbonnières. — Boullu, Nouvelles localités de *l'Ophioglossum vulgatum*. — Cusin, Florule adventice de la Tête-d'Or. — Boullu, *Tulipa praecox* des environs de Lyon toujours stérile. — V.-Morel, Causes de la Virescence; expériences sur un Rosier. — Sargnon, V.-Morel, Sur les *Myosotis Balbisiana* et *fallacina*. — Détermination de l'enroulement des plantes grimpantes, des fruits de *Medicago*, des pédicelles des Mousses etc. — Boullu, Localités nouvelles des *Ranunculus parviflorus*, *Silene agrestina*, *Trigonella monspeliaca* etc. — V.-Morel, Variations de *l'Orchis papilionacea*. — Gacogne, Excursion à Pariset. — Cusin, Saint-Lager, Sur les Tréfles de la section *Chronosenium*. — Plantes nouvelles du Gard. — Guillaud, Sur le *Corallorhiza* du Colombier du Bugey. — Saint-Lager, V.-Morel, Cusin, Sur les hybrides: *Geum intermedium*, *Cirsium pallens*. — Boullu, Sur les hybrides: *Linaria ochroleuca*, *Echium Wierzbeckii*. — Chatelain, Sur le *Carex fulva*. — V.-Morel, Saint-Lager, Boullu, Indications de localités nouvelles pour *Campanula rhomboidalis*, *Vicia Orobus*, *Angelica pyrenaea*, *Riccia cavernosa*. — Hedde, Sur le *Pyrola umbellata*. — Grenier, Sur les Plantes insectivores. — Heddo, Morel etc., Maladie des arbres des promenades publiques. — Boullu, Note sur *l'Arum muscivorum*, considéré comme plante carnivore. — V.-Morel, Guillaud, Debat, Discussion sur la communication précédente. — V.-Morel, Plantes silicicoles des plâtras Coignet. — Flore de la Dent de Lanfon (Haute Savoie). — Lacroix, *L'Elodea canadensis* dans la Bresse. — Catalogue de la Flore du bassin du Rhône, 4e partie, des Amygdalées aux Ombellifères.

Pfitzer, E., Beobachtungen über Bau und Entwickelung der Orchideen. 5. Zur Embryoentwickelung und Keimung der Orchideen. 6. Ueber das Aufspringen der Blüthen von *Stanhopea oculata*. Heidelberg 1877. 8^0. Aus »Verhandl. des Naturhist.-Med. Vereins zu Heidelberg« II Bd., 1 Heft.

Actes du Congres de Botanique horticole réuni à Bruxelles sous les auspices de la Féderation des Sociétés d'Horticulture de Belgique le 1^{er} Mai 1876, rédigés par E. Morren. — Liége 1877. 83 S. gr. 8^0.

Lu Belgique Horticole 1877. Sept.-Decemb. — Pl. XIII. *Clematis* hybrides: 1. *Rubro-violaceae; 2. Jackmani.* — Pl. XIV. *Clem.* hybr. Duchesse d'Edinbourg. — Pl. XV. *Tillandsia Roezli Ed. Mn.* — Pl. XVI. *Blandfordia flammea var. princeps.* — Pl. XVII. *Tillandsia usneoides L.* — Pl. XVIII. *Tillandsia tectorum E. Mn.* — Pl. XIX. *Ruellia Devosiana.* — Pl. XX—XXI. *Oncidium praetextum.*

Sechster Bericht des Botanischen Vereins in Landshut. (1876—77) Landshut 1877. — 148 S. 8^0. — Ferchl, Flora von Reichenhall. — Thümen, F. de, Einige Bemerkungen über botanische Nomenclatur. — Schwaiger, L., Bestimmung der Weidenarten nach den Blättern. — Krempelhuber, A. v., Die Flechtengattung *Ascidium Fée.* — Gremblich, P., Ein neuer *Senecio* aus der Verwandtschaft des *S. lyratifolius.*

Botaniska Notiser 1877. Nr. 6. — E. Aehrling, Några af de i Sverige befintlige Linnéanska handskrifterne, kritiskt skärskådade I. — P. Winslow, Göteborgstraktens *Salix*-och *Rosa*-flora.

Monatsschrift des Ver. zur Beförderung des Gartenbaues in den k. Preuss. Staaten. 1877. December. — Ahlburg, Reiseberichte aus Japan (Schluss). — Münter, Ueber eine im botan. Garten zu Greifswald zur Blüthe gelangte *Agave filifera* S. Dyck (Taf. V) nebst Nachschrift von Prof. Dr. Koch.

Decaisne, M. J., Sur les charactères et les affinités des Oliniées. Paris 1877. 15 S. 1 Taf. 8^0.

Oesterreichische botanische Zeitschrift 1878. Nr. 1. — Wiener, A. Vogl. — Winkler, Zapfengallen von Fichtenzweigen. — Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Höhnel, Vorkommen coagulirten Milchsaftes. — Stein, Drei Cerastien. — Heldreich, *Silene Ungeri.* — Antoine, Pflanzen auf der Weltausstellung.

The Journal of Botany british and foreign. 1878 January. — A. Dickson, On the Structure of the Pitcher of *Cephalotus follicularis.* — H. F. Hance, Spicilegia Florae Sinensis: Diagnoses of New, and Habitats of Rare or hitherto unrecorded Chinese Plants. — W. Moyle-Rogers, Notes on some South-East Devon Plants. — Short Netes: *Rosa mollis Sm.*; *Parenarium dillenifolium* R. Br.

Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik herausgegeben von Dr. E. Wollny. **I. Band. 2—3. Heft.** Heidelberg 1878. — C. Lang, Ueber Wärmecapacität der Bodenconstituenten. — F. Haberlandt, Ueber die Kohärescenzverhältnisse verschiedener Bodenarten. — E. Ebermayer, Mittheilungen über den Kohlensäuregehalt der Waldluft und des Waldbodens im Vergleich zu einer nicht bewaldeten Fläche. — W. Detmer, Ueber die Aufnahme des Wassers seitens der Pflanzen. — C. Kraus, Beiträge zu den Principien der mechan. Wachsthumstheorie und deren Anwendung. — Programm für forstl.-meteorol. Beobachtungen.

Landwirthschaftliche Jahrbücher von Thiel u. Nathusius. VII. Band. 1. Heft. Berlin 1778. — H. de Vries, Beiträge zur speciellen Physiologie landwirthschaftlicher Culturpflanzen. III. Keimungsgeschichte der Kartoffelsamen (1 Taf.).

Flora 1878, Nr. 1. — P. G. Strobl, Flora der Nebroden. — S. Schulzer, Mycologisches. — K. Prantl, Ueber *Cuscuta Gronovii.*

Botaniska Notiser 1878. Nr. 1a. — C. v. Linné. — E. Aehrling, Några af de i Sverige befintliga Linnéanska handskrifterne, kritiskt skärskådade II.

Anzeigen.

Verlag von **Arthur Felix** in Leipzig.

Soeben ist erschienen:

Botanische Untersuchungen
über
Schimmelpilze.
von
Dr. Oscar Brefeld.
III. Heft.
Basidiomyceten I.
gr. 4^0. Mit 11 lithographirten Tafeln. 24 Mark.

Heft I enthält: Mucor Mucedo, Chaetocladium Jones'ii, Piptocephalis Freseniana. Zygomyceten. Mit 6 lithogr. Tafeln. 1872. 11 Mark.

Heft II enthält: Die Entwickelungsgeschichte von Penicillum. Mit 8 lithogr. Tafeln 1874. 15 Mark.

Als Beweis für die Werthschätzung der mykologischen Untersuchungen Brefeld's möge nachstehende Besprechung aus Zarncke's Literarischem Centralblatt dienen:

»Schon in dem ersten Hefte seiner mykologischen Untersuchungen hatte sich Brefeld als geschickter und scharfsinniger Beobachter niederer Organismen gezeigt. In noch höherem Maasse gilt dies von dem zweiten Hefte, in welchem endlich die Entwickelungsgeschichte des allverbreiteten und doch bisher so unbekannt gebliebenen Penicillium mit unübertrefflicher Präcision lückenlos gegeben ist. Es ist hier sowohl die Bildung der Conidien von der Aussaat einzelner Sporen bis zum daraus entstandenen sporentragenden Mycelium verfolgt, als auch namentlich die so vielfach vergeblich gesuchte geschlechtliche Fortpflanzung und die in so entstandenen Sclerotien erfolgende Askosporenbildung von Penicillium endlich gefunden worden. Dieser Pilz erhält dadurch, seiner angeblichen unendlichen Formvariation entkleidet, seine systematische Stellung in der Nähe der Erysiphen und Tuberaceen. Abgesehen von den an und für sich so höchst interessanten Ergebnissen ist die Arbeit wegen ihrer mustergültigen, strengen Methode auch Allen, die auf dem Gebiete der niederen Pilze arbeiten oder sich ein Urtheil über deren Entwickelung und möglichen Einfluss bilden wollen, warm zu empfehlen.«

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 6.** 8. Februar 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Graf zu Solms-Laubach, Ueber monocotyle Embryonen mit scheitelbürtigem Vegetationspunkt. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Naturforscherversammlung zu München. — **Personalnachricht. — Neue Litteratur. — Anzeige.**

Ueber monocotyle Embryonen mit scheitelbürtigem Vegetationspunkt.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(Fortsetzung und Schluss.)

Was die Dioscoreaceen anlangt, so war ich hier leider genöthigt die Entwicklung bei dem solcher Untersuchung weniger günstigen *Tamus communis* zu verfolgen, da derselbe in Strasburgs Umgebung vorkommt, genügendes Material beider Geschlechter von *Dioscorea* aber nicht rechtzeitig beschafft werden konnte. Dass sie indess bei dieser Gattung ganz ähnlich ist, wenngleich wie es scheint weit weniger durch ungünstige Umstände erschwert, lehrten mich einige wenige zur Untersuchung gekommene Früchte verschiedenen Alters von *Dioscorea pyrenaica Bub.*, welche Pflanze der hiesige botanische Garten in lebendem Zustand von Herrn Bordère zu Gèdre (Hautes Pyrenées) bezogen hatte.

Der unterständige Fruchtknoten von *Tamus communis* enthält in jedem seiner drei Fächer zwei anatrope Ovula durchaus gewöhnlichen Baues. In der zur Reifezeit schön roth gefärbten Beere sind dieselben in kugelrunde Samen verwandelt, die einerseits in Form einer Linie die Raphe, an deren Ende als dunkel gefärbte Hervorragung die Chalaza erkennen lassen und im festen hornigen Endosperm den Embryo bergen.

Von den beiden der Scheitelwölbung des Embryosackes anliegenden Keimbläschen wird nur das eine befruchtet, doch persistirt das andere, von ziemlich derber Membran umgeben, noch lange, den untersten Zellen des Embryoträgers anhaftend (Figg. 18—23). Das befruchtete erleidet zunächst, nach geringer vorgängiger Längsstreckung, Zweitheilung. Da es auch fernerhin der Embryosackwand fest anhängt, so ist es für die Gewinnung seiner folgenden Entwicklungsstadien zweckmässig, einfach die Spitze des Keimsackes aus dem durch zwei seitliche Schnitte geöffneten Ovulum herauszupräpariren. Die untere beider Zellen gliedert bald durch eine Querwand eine weitere Zelle von Plattenform und geringer Höhe hinterwärts ab (Fig. 18). Die Embryoanlage besteht daher nun aus drei Zellen; deren basale wird zum Träger, die endständige zur Embryokugel, die mittlere vertritt die Hypophyse, indem sie den Abschluss des Radicularendes erzeugt. Demnächst erfolgt in der Embryonalzelle durch kreuzende Längswände Quadrantenbildung, die denn später auch in der Hypophysenzelle erscheint (Figg. 19, 20). Indessen scheinen die bisher beschriebenen Theilungen nicht stets genau in derselben Succession zu erfolgen, zumal ist mir ein Embryo zu Gesicht gekommen, in welchem die Embryonalzelle die Quadrantentheilung schon aufwies, während die Hypophysenbildende Querwand noch fehlte (Fig. 22). Dies darf indess bei den zahlreichen noch zu berührenden individuellen Verschiedenheiten in der Entwicklung jedes einzelnen Keimlings nicht Wunder nehmen. Jetzt beginnen in der Trägerzelle Theilungen, deren erste stets eine transversale sein dürfte, während dann auch Längswände verschiedenartiger, oft schräge geneigter Stellung auftreten (Fig. 21). Die Lage der erwähnten ersten Querwand im Träger bleibt fast immer bis zur definitiven Ausbildung des Embryo kenntlich und pflegt das Gewebe des ersteren in zwei Stockwerkähnlich übereinanderliegende Zellcomplexe zu scheiden. Gleichzeitig wird durch Quertheilung ihrer

Quadrantenzellen auch die Embryokugel in zwei Stockwerke zerlegt (Fig. 23). Noch immer hängt die Keimanlage als winziges Kügelchen der Embryosackwand an, die sämmtlichen bislang geschilderten Theilungen finden ohne einigermassen erhebliche Vergrösserung des ganzen Gebildes statt. Dabei unterliegen dessen Dimensionen beträchtlichen Schwankungen, es ist z. B. der in Fig. 18 abgebildete nur 3zellige Keim schon absolut grösser als der andere circa 12—14zellige, den Fig. 23 darstellt. An diesem letzteren ist auch bereits die Knickung der Längslinie bemerklich, die von nun an freilich in verschiedenem Maasse fast constant vorhanden ist. In Folge derselben bilden Embryokugel und Träger miteinander einen mehr oder minder weitgeöffneten Winkel. Ihren Grund hat diese Knickung in der ungleichseitigen Beschaffenheit des Hypophysenzellcomplexes, der an der einen Seite ganz flach und niedrig, an der anderen eine bedeutendere Höhe besitzt, im Ganzen also eine einerseits keilförmig geschärfte Gestalt aufweist. Durch diese Ungleichheit kommen natürlich alle möglichen zum Theil sehr spitzwinkligen Schneidungen der durchscheinenden Scheidewandprofile zu Stande, die bei der Kleinheit des Ganzen die Orientirung ausserordentlich zu erschweren, in vielen Fällen fast unmöglich zu machen geeignet sind. Dies der Grund, warum es der Durchmusterung zahlreicher Embryonen bedarf, um auch nur eine die Verhältnisse in übersichtlicher Weise darstellende Abbildung zu erlangen. Dass diese ungleichseitige Gestalt des Hypophysencomplexes durch einseitig gefördertes Wachsthum entsteht, ist nicht zu bezweifeln; vielleicht dass ihre Anlage schon in einer ursprünglichen geringen Schrägstellung der seine Mutterzelle abgrenzenden Transversalwand zu suchen sein wird. Ich kann indess in dieser letzteren Beziehung keinerlei bestimmte Angaben machen; die jüngsten Embryonen sind so empfindlich, dass zufällige Biegungen der Scheidewände dergleichen geringe Abweichungen von der Transversalrichtung gar leicht verdecken können. Desgleichen bleibt es bei der ausgeprägten individuellen Verschiedenheit der Keime stets überaus misslich, aus jüngeren und älteren Stadien einer Entwicklungsreihe bezüglich solcher einzelner Fragepunkte zu abstrahiren.

Jetzt endlich tritt eine energischere Vergrösserung der Embryoanlage ein, von Theilungen aller sie constituirenden Zellen begleitet; dieselbe entwickelt sich zu einem cylindrischen vorn mehr oder weniger angeschwollenen Körperchen welches noch immer fest an der Embryosackwand haftet, während es ringsum von der sich reichlich vermehrenden Endospermablagerung umgeben wird. In dem vorderen Theil, dem eigentlichen Embryo wird das Dermatogen abgegliedert, derselbe schwillt, zumal bei noch etwas vorgerückterem Alter mehr und mehr zur Kugelform an (Fig. 25). Der Winkel, den seine Längsachse mit der des Trägerantheils bildet, ist sehr verschiedenartig, manchmal sehr deutlich, in anderen Fällen wenig, mitunter selbst kaum bemerkbar. Derselbe wird jetzt nicht nur durch die ungleichseitige Entwicklung des Hypophysencomplexes, sondern mehr und mehr auch durch die der den Träger bildenden Stockwerke bestimmt. Diese letztern sind nämlich meistens genau so wie die Hypophyse in ihrer Entwicklung einseitig gefördert, und es ist klar dass, da ihre Förderungsrichtungen in beliebiger Weise einander decken oder verschiedentlich divergiren können, je nach dem einzelnen Fall sowohl mehr oder minder vollständige Ausgleichung der ursprünglichen Schiefstellung, als auch im Gegentheil deren Verstärkung resultiren kann. Es scheint als ob bei *Dioscorea pyrenaica* die Streckung der Keimanlage zur Cylinderform etwas früher als es bei *Tamus* der Fall eintrete. In der jüngsten der von mir untersuchten Früchte fanden sich die Embryonen einander wesentlich gleich und regelmässigeren Baues als bei *Tamus* in dem in Fig. 26 dargestellten Zustand. Das keulenförmige Körperchen besteht aus dem 8zelligen Embryonaltheil, der wenig ungleichseitigen Hypophyse, und dem schon mehrzelligen Träger, der ungefähr die Hälfte seiner gesammten Länge ausmacht.

Hat der Embryo von *Tamus communis* einmal das vorher beschriebene Entwicklungsstadium erreicht, so wächst er rasch zu einem etwa kugelförmigen Körper heran, der nach unten sich halsartig verschmälernd in den fortan im Wesentlichen unverändert bleibenden Träger übergeht. Damit soll indess nicht gesagt sein, dass in letzterem nicht noch weiterhin bedeutende Dehnung, vielleicht auch einzelne Zelltheilungen stattfinden. Das halsähnliche Verbindungsstück scheint im Wesentlichen vom Zellcomplex der Hypophyse gebildet zu werden; möglich dass auch die obersten Trägerzellen in selbem aufgehen. Durch in rascher Folge wiederholte Theilungen ist unterdessen das gesammte Gewebe des Embryo überaus undurchsichtig und kleinzellig geworden, sodass es von nun an sehr schwierig, in der Mehrzahl der Fälle unmöglich wird die ursprünglichen Haupttheilungswände nachzuweisen. Sehr bald bemerkt man im oberen Theil des Kügelchens ein einerseits gefördertes Wachsthum, durch welches dann das die ursprüngliche Scheitelwölbung bildende Oberflächenstück in etwas verflacht und ein wenig seitlich verschoben wird. Aus dieser Abflachung geht der Vegetationspunkt hervor; dieselbe ist anfangs wenig merklich, bald aber wird sie indem ihre Randpartie sich ringsum wallähnlich erhebt, zu einer leichten Depression (Fig. 27). Auch von *Dioscorea pyrenaica* habe ich einige Keime dieses Entwicklungszustandes verglichen (Fig. 28), die denen von *Tamus* in jeglicher Beziehung ähnlich waren. Aus dem die geneigte Scheitelfläche umgebenden Ringwall entsteht der Cotyledon, das ihrem oberen Rand angrenzende Stück desselben erhebt sich in kürzester Zeit durch ausgiebiges Intercalarwachsthum zur zungenförmigen nur wenig concaven Lamina, deren Rand an der Basis jederseits mit dem der niedrig verbleibenden Scheide einen flachen Winkel bildet (Fig. 30, 29 bei *a*). Gleichzeitig verdickt sich der Scheidenrand wulstartig, am stärksten in der Mediane, der Lamina gegenüber, von hier aus beiderseits allmählich nachlassend (Fig. 29). Da nun in diesem Entwicklungsstadium der Keimling sich stets so legt, das die Rückenfläche des Cotyledon nach unten fällt, und dass also eine schräge Ansicht des Scheitels zu Gesicht kommt, so entsteht sehr leicht der Anschein, als ob die verdickte in dieser Lage den höchsten Punkt einnehmende Scheidenmediane den Mitteltheil eines zweiten rudimentären Cotyledon bilde, und fühlt man sich versucht die in Fig. 29 mit *a* bezeichneten an der Basis der Lamina gelegenen Stellen als die Grenzen beider Keimblätter anzusehen. Allein schon die Seitenansicht desselben Embryo (Fig. 30) ist solcher Anschauung nur wenig günstig. Auch sonst stösst sie auf mannigfache Schwierigkeiten und erscheint zumal betreffs der im bisherigen geschilderten Entstehung des Gliedes in Form eines einheitlichen Ringwalls gezwungen.

Während das Keimblatt sich ausbildet und während gleichzeitig ausgiebige Massenzunahme im hypocotylen Theile des Embryo statt hat, erhebt sich die Mitte der von jenem umschlossenen Scheitelfläche zum Vegetationspunkt. Der in Figg. 29 und 30 abgebildete Keimling zeigt ihn in Form eines flachgewölbten rundlichen Höckers; in dem in Fig. 28 dargestellten Embryo von *Dioscorea pyrenaica* ist die erste Andeutung desselben zu bemerken. Demnächst beginnt der Cotyledon zumal in seiner basalen Partie sich stark zu verdicken und seine Innenfläche vorzuwölben. Die den Vegetationspunkt erzeugende Scheitelebene wird, indem der verdickte Theil gegen sie mit steiler Böschung absetzt, in eine tiefe, von dieser und von dem Ringwall des Scheidentheils gebildete Grube versenkt (Fig. 29). Die Scheide ihrerseits wächst langsam heran, bald bleibt ihre Mediane in der Entwicklung zurück, wird überholt, und bildet nun einen Einschnitt, der, anfangs flach, dann mehr und mehr vertieft und verschärft wird (Figg. 31, 32, 33). Aehnliche Einschnitte entstehen dann auch an den Grenzen zwischen ihr und der Lamina des Cotyledon (Fig. 32). Somit wird der ganze Scheidenrand in zwei breite Lappen zerlegt die weiterhin zu ihrer endlichen Form und Beschaffenheit heranwachsen. Unterdessen erzeugt der Vegetationspunkt das erste und bis zur Reife einzige Blatt der Plumula in Form eines peripherischen einwärts geöffneten flachen Hufeisenwulstes, dessen Mediane der des Cotyledon gegenüber gelegen ist (Figg. 31, 32, 33). Damit sind alle Theile des Embryo angelegt und geht derselbe unter definitiver Ausbildung der characteristischen Form im Einzelnen rasch seiner Reife entgegen.

Der reife Embryo von *Tamus communis* ist von Beccari*) abgebildet worden, einen medianen Längsschnitt desselben stellt Fig. 36 dar. Derselbe weicht von anderen monocotylen Keimlingen besonders durch die unvollkommene Umhüllung der Plumula durch die Cotyledonarscheide ab. Die beiden Lappen des Scheidenrandes haben sich zu stumpfen unregelmässig gerundeten dünnhäutigen Blättchen verlängert, die bis zur Spitze des Plumularblattes reichen und dessen Mediantheil von aussen her (freilich unvollständig in Folge des beide trennenden Einschnitts) bedecken. Die basale Anschwellung des Cotyledon ihrerseits hat so lange zugenommen, bis dessen Innenseite, convex geworden, und die Oberfläche des ganzen Embryo zur Cylinderform ergänzend, über der Plumula mit der

---

*) Beccari, l. c. t 4, Figg. 13, 14.

äussersten Spitze der Scheidenrandlappen zusammenstösst; ihr unterer Steilrand hat sich natürlich gleichzeitig zur oberen Begrenzung der Plumularhöhlung gestaltet. Die Plumula besteht aus einem mässig scheidig gehöhlten, an der Rückenseite steil abfallenden Blatt, dessen Höhlung mit dem gegenüberliegenden Cotyledon mittelst einer ebenen schräg aufwärts gerichteten Fläche, dem Vegetationspunkt zusammenhängt (Fig. 36). Ein medianes Gefässbündel durchzieht das Keimblatt seiner ganzen Länge nach, abwärts verliert es sich in dem unterm Vegetationspunkt gelegenen kleinzelligen Meristem. Das Radicularende weist geringfügige Differenzirung auf (Fig. 37). Man findet in ihm einen Pleromcylinder, der, ringsum scharf begrenzt, mit wenigen (an dem mir vorliegenden Längsschnitt mit zwei) Initialzellen abschliesst, und rings von einer mächtigen Parenchymschicht umgeben wird. In dieser letzteren sind die Zellen zu Längsreihen geordnet, es fehlt jegliche Spur einer Differenzirung in Haube, Dermatogen und Periblem. Demnach muss der Bau der normalen Wurzelspitze, da dieser sich an den der Liliaceenwurzeln anschliesst*) erst bei der Weiterentwicklung des Embryo in der Keimungsperiode zur Ausbildung gelangen.

Die Embryonen von *Dioscorea* und *Rajania* sind durch Jussieu und Beccari**) abgebildet worden. Im wesentlichen denen von *Tamus* gleich gebaut, sind sie durch abweichende Formen ihres Cotyledon ausgezeichnet. Derselbe ist nämlich in eine ei- bis herzförmige, oder unregelmässig rundliche, ringsum ganz flache und dünne, von mehreren Gefässbündeln durchzogene Spreite entwickelt, die beiderseits an der Basis mit umgeschlagenen auf die Rückenseite des Plumularblatts übergreifenden Ohren versehen und durch eine scharf einschneidende Spalte vom Scheidentheil geschieden ist. Dieser besteht bei *Rajania* genau wie bei *Tamus* aus zwei durch einen mittleren Einschnitt getrennten Zipfeln, bei *Dioscorea* und *Testudinaria* ist er ungespalten und bildet einen einzigen zungenförmigen Lappen. Das Plumularblatt ist stärker entwickelt, nach Beccari's Bildern scheint es, als wenn mitunter in dem Winkel zwischen ihm und dem Cotyledon die Anlage eines zweiten Blattes auftreten könne. Bei der Keimung, die wir für *Tamus* schon seit Dutrochet, für *Dioscorea* seit Beccari's Arbeiten kennen, bleibt die Keimblattspreite im Endospermkörper stecken, der Scheidentheil tritt in Form von häutigen, die Basis des ersten Blattes umhüllenden, Lappen hervor.

Es schliest sich hier im Bau und wie ich nicht zweifle auch in der Entwicklung der Embryo von *Tacca**) an, den ich bei mehreren Species der Gattung zu untersuchen Gelegenheit hatte (vgl. Figg. 34, 35). Derselbe liegt in einem voluminösen ölreichen Endospermkörper, ist klein und lässt sich füglich dem Tamusembryo in jugendlichem Alterszustand vergleichen. Die Scheitelfläche ist schräg gestellt, kaum merklich vertieft und geht an der einen Seite in die Innenfläche des kurzen zungenförmigen Cotyledon ziemlich unmerklich über. Dessen Scheidenrand ist nur der ersten Anlage nach vorhanden, eine weitere Entwicklung desselben findet nicht statt. Der Embryoträger zeigt im Aufbau und in der Beschaffenheit seines Gewebes die grösste Aehnlichkeit mit demjenigen von *Tamus* und *Dioscorea*. Auch die Gattung *Trichopus* dürfte nach Beccari's**) Abbildungen zu urtheilen einen hierhergehörigen Embryo besitzen.

Wenn in dem Bisherigen der Nachweis geführt wurde, dass die Embryonen der Monocotyledonen nicht überall und in allen Fälle demselben Entwicklungstypus folgen, so ergiebt sich nun eine weitere Frage von selbst, ob nämlich besagte verschiedenen Entwicklungstypen sich für die systematische Behandlung der Abtheilung verwerthen lassen, ob sie gewissen Gruppen von Familien im Gegensatz zu andern eigenthümlich, oder ob dies nicht der Fall und sie vielmehr nur selten auftretende Anomalien darstellen, denen solch' hervorragende Bedeutung nicht zuerkannt werden darf. Ich bin mit Untersuchungen in dieser Richtung beschäftigt, die ich in nicht zu ferner Zeit zum Abschluss bringen zu können hoffe.

Für die Frage nach der morphologischen Natur des Cotyledon sind keine weiteren Anhaltspunkte gewonnen worden, so dass es müssig erscheint, an dieser Stelle auf deren ausführliche Discussion einzugehen. Es zeigt sich nur, vorausgesetzt dass man wie der Verfasser dieses an Hanstein's Auffassung als an der befriedigendsten festhält, wie an dem noch undifferenzirten Primordium in höherem Maasse als man früher annahm verschiedene Stellen der Oberfläche der Vegetationspunkt- resp. Axenbildung fähig sind und wie die einander bedingenden und begrenzenden Areale von Scheitelfläche und Cotyledonarbasis in Form und gegenseitiger Lagerung wechseln können. Celakowsky*) gegenüber, der im Cotyledon ein veritables Terminalblatt sieht, mag noch hervorgehoben werden, dass man, sobald man auf Hanstein's Anschauungen recurrirt, denselben, sei er in Ein- oder Zwei- oder Mehrzahl vorhanden, überhaupt nicht als Blatt betrachten kann, ihn vielmehr als Gebilde sui generis ansehen muss, indem ein Blatt eine tragende Axe voraussetzt, so dass also beider gleichzeitige Entstehung aus einem vorher gliederungslosen Körper (Thallom) begrifflich unmöglich ist. Nach Celakowsky's neuer Anaphytose sind freilich alle Blätter terminal und bilden ebenso die Spitzen ihrer Internodien wie der Cotyledon die des hypocotylen Gliedes. Sie werden nur durch die Entwicklung des nächsten Blattfussstückes (Internodium) zur Seite geschoben. Aehnliches hat Hegelmaier**) wenigstens für die Blätter des Primansprosses von *Pistia* ausgeführt; er meint ein Blatt entspringe aus dem Basaltheil des anderen. Bisher pflegte man in derartigen Fällen blos ein sehr beschränktes Areal des Vegetationspunktes anzunehmen, welches durch die Entwicklung des letztgebildeten Blattes, an dessen Basis es nothwendig liegen muss, schräg gestellt wurde. Auch jetzt haben Darstellung und Abbildungen Hegelmaier's mich wenigstens in dieser Auffassung der Sachlage noch nicht irre zu machen vermocht.

---

*) Vergl. Treub, Le meristème primitif dans les Monoc. Musée bot. de Leyde t. II. 1876. p. 20.

**) Jussieu, l. c. t. 17, Figg. 12—14, Beccari, l. c. t. 4. Figg. 1—12.

*) Vergl. über den Fruchtbau der Gattung Gärtner, de fruct. et sem. pl. I, p. 43, t. 14.

**) Beccari, Nuov. giorn. bot. ital. I. 1870. p. 13, t. 31.

Man ist gewöhnt die Monocotylen den Dicotylen als geschlossene Phalanx gegenüber zu stellen und möchte diese Abtheilungen neuerdings vielfach von einander oder doch von einem gemeinsamen Stammvater ableiten. Es spricht nicht gerade für die zwingende Beweiskraft dieser Ableitungsversuche, dass sie je nach dem Standpunkt ihres Autors, nach seiner Werthschätzung der verschiedenartigen Vergleichungspunkte so charakteristisch heterogen ausfallen. Wenn Celakowsky die Strasburger'sche Ableitung vom Coniferenembryo verwirft und den der Dicotyledonen, das einfache in 2 Spitzen auslaufende Internodium voranstellen möchte, so geschieht dies ausschliesslich seiner Anaphytose zu Liebe, nach welcher er für die polycotylen Coniferenembryonen ein Zusammenrücken vieler Internodien postuliren zu müssen glaubt*), und damit ein complicirtes (weitergebildetes) Verhältniss anzunehmen genöthigt ist. Strasburger**) lässt die Monocotyledonen aus den Gymnospermen hervorgehen, worüber sich eher reden lässt; er schiebt freilich als Zwischenglied zwischen beide die Dicotyledonen ein, was er wohl schwerlich gethan haben würde, wenn ihm an Stelle desjenigen mit terminalem der Entwicklungstypus mit lateralem Keimblatt allein bekannt gewesen wäre. Von diesem ausgehend scheint eine unmittelbare Ableitung beider von den Gymnospermen plausibler. Einem ursprünglich vorhandenen Ringprimordium würden dann (nach Analogie der Scheiden von *Equisetum*) die Cotyledonen polycotyler Coniferen entsprosst sein, deren Zahl bei anderen Gymnospermen auf zwei, die den vorgebildeten resp. gleichzeitigen Vegetationspunkt ringförmig umfassen, herabgesunken wäre. Bei den ursprünglichen Monocotyledonen würde aus dem Ringprimordium die Scheide, die nur einerseits sich zum Keimblatt verlängert und den Vegetationspunkt umgiebt (*Commelineae*). Bei den abgeleiteten Formen braucht dann das Insertionsareal der Lamina dieses Keimblattes sich blos, unter gleichzeitigem Schwund des Scheidentheils über den ganzen Scheitel zu verbreitern um die seitliche Verschiebung des nun sehr spät erkennbaren Vegetationspunktes zu Stande zu bringen. Es wäre wie gesagt in solcher Weise möglich sich eine Vorstellung von der Sache zu bilden. Dass es noch auf andere Art angeht, beweisen die Ausführungen Kny's***) der die Mono- und Dicotylen als zwei getrennte Entwicklungsreihen direct von den Archegoniaten ableiten möchte. Ueber »Vorstellungen« aber kommt man in keinem Falle hinaus, von einer wirklichen Begründung derselben kann allen desbezüglichen Anstrengungen der Phylogenetiker zum Trotz, zunächst gar nicht die Rede sein*).

---

*) Celakowsky, Ueber terminale Ausgliederungen. Sitzber. d. böhm. Ges. d. Wissensch. Heft VI. 1875. p. 11 des Separatabzuges.

**) Hegelmaier, l. c. p. 692. Auch Fleischer's (Flora 1874 p. 444) an *Juncus* gewonnene Anschauungen kommen trotz abweichender Deutung auf eine analoge Auflösung der Primanaxe hinaus.

*) Celakowsky, l. c. Was freilich bei Annahme eines ursprünglichen Ringprimordii für diese Formen nicht nothwendig wäre.

**) Strasburger, Die Coniferen und Gnetaceen p. 317 seq.; vgl. auch Ueb. d. Bed. phylogenetischer Methoden f. d. Erf. lebend. Wesen. Jena 1874. p. 15 u. 16.

***) Kny, Die Familie der Parkeriaceen Nov. Act. Leop. Car. V. 37 n. 4.; Kienitz-Gerloff, Bot. Ztg. 1876. p. 722.

Strassburg, den 7. Nov. 1877.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—27 *Commelinaceae.*

Fig. 1. *Tinnantia erecta.* Jugendlichster nur 2 zelliger Embryo, einem Rest der Embryosackwand anhängend. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 2. Etwas älterer bereits 8 zelliger Embryo von *Tinnantia.* Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 3. *Heterachtia pulchella* Kze. Embryo in der Quertheilung seiner vorderen Octanten; Oberflächenansicht. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 4. Dasselbe Individuum wie in Fig. 3 im Mediandurchschnitt. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 5. Junger Embryo von *Heterachtia* im Beginn der Dermatogenabgliederung, Längsschnittsansicht. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 6. Embryo von *Heterachtia* nach Beendigung der Dermatogenbildung. Die erste Anlegung des Cotyledon zeigend. Längsschnittsansicht; *a-a* die Profillinie der einen ursprünglichen Octantenwand. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 7 u. 8. Umrisse weiter entwickelter Embryonen von *Heterachtia*, die allmähliche Ausbildung des Cotyledons zeigend. In 8 schon der erste Beginn der Anlegung des Vegetationspunktes. Hartn. 8. oc. 3; Abstand verringert.

Fig. 9. Embryo von *Tinnantia* etwa vom Alterszustand des in Fig. 8 abgebildeten schräg von vorne gesehen. Hartn. 5. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 10 u. 11. Embryo von *Tinnantia* die weitere Entwicklung des Cotyledon zeigend. Fig. 10. Oberflächenansicht von der Vorderseite; Fig. 11 mediane Durchschnittsansicht. Hartn. 5. oc. 3; Abstand verringert.

Fig. 12. Embryo von *Tinnantia erecta* in nicht genau medianem Durchschnitt, die Entstehung des Plumularblattes und des dessen Höhlung ausfüllenden Appendix des Cotyledon, sowie die Wurzelanlage im Radicularende zeigend. Hartn. 5. oc. 3; Abstand verringert.

Fig. 13. Embryo von *Tinnantia* vom Alter des in Fig. 12 dargestellten. Durchschnittsansicht senkrecht zur Medianebene, die Hauptwurzel und ihre 4 wirtelständigen Adventivwurzeln besonders schön zeigend. Hartn. 5. oc. 3; Abstand verringert.

Fig. 14. Medianer Durchschnitt des der Reife nahen Embryo von *Tinnantia erecta.* Hartn. 5. oc. 3; 12 Cm. Abstand.

Fig. 15. *Commelina Karwinskyi.* Embryo aus dem reifen Samen im medianen Durchschnitt. Hartn. 5. oc. 3; 12 Cm. Abstand.

Fig. 16. *Tradescantia virginica.* Keimung des Samens. Der Spitzentheil des Embryo ist in einen Faden verwandelt, der in der Mediane der Cotyledonarscheide tief unten inserirt mit seinem Ende im Samen steckt. Etwas vergrössert.

Fig. 17. Radicularende des Embryo von *Tinnantia*, die Entstehung der Seitenwurzeln aus dem Pleromkörper der Hauptwurzel zeigend. Schnitt für die Hauptwurzel, nicht aber für die Nebenwurzeln median. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Figg. 18—37 *Dioscoreaceen.*

Fig. 18. Jugendlichster Embryo von *Tamus communis*; *k* das sterile Keimbläschen, *t* die Trägerzelle, *h* die Hypophysenzelle, *e* die Embryonalzelle. Hartn. 10. oc. 3; 26 Cm. Abstand.

Fig. 19 u. 20. Drehungsbilder desselben jugendlichen Embryo von *Tamus communis* nach Eintritt der Quadrantentheilung in den beiden vorderen Zellen. Hartn. 10. oc. 3; 26 Cm. Abstand.

Fig. 21. Etwas älteres Stadium von *Tamus communis*, den Beginn der Theilungen im Trägerantheil zeigend. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 22. Embryo von *Tamus communis.* Quadrantentheilung in der Embryonalzelle vorhanden, Hypophysenzelle noch nicht abgegliedert. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 23. Junger durch aussergewöhnliche Kleinheit ausgezeichneter Embryo von *Tamus communis.* Die Embryonalquadranten durch Quertheilung bereits in 2 Zellstockwerke zerlegt. Hartn. 10. oc. 3; 26 Cm. Abstand.

Fig. 24. Junger Embryo von *Tamus communis.* Weitere Ausbildung aller Theile. In der Nachkommenschaft der Embryonalzelle beginnt Dermatogenbildung. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 25. Junger Embryo von *Tamus.* Die Dermatogenbildung an dem bereits kuglig anschwellenden Keimtheil beendet. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 26. Junger Embryo von *Dioscorea pyrenaica. Bub.* Die Embryonalquadranten durch Querwände in 2 Stockwerke zerlegt. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Fig. 27. Embryo von *Tamus communis* nach Schrägstellung der Scheitelfläche durch einseitig gefördertes Wachsthum. Die Anlegung des den Cotyledon bildenden Ringwalls beendet. Hartn. 5. oc. 3; Abstand verringert.

---

*) Nachträgliche Anmerkung. Sind ja doch durch die merkwürdigen Entdeckungen Strasburgers (vgl. Befruchtung und Zelltheilung p. 73) selbst die anscheinend gesichertsten Beziehungen der Angiospermen zu den Gymnospermen und Archegoniaten durchaus erschüttert worden. Es wird kaum nöthig sein hinzuzufügen, dass mir die betreffenden Untersuchungen erst nach dem Abschluss meines Manuscriptes bekannt wurden. Aus diessm Grunde glaubte ich von einer Umarbeitung desselben absehen zu dürfen.

Fig. 28. Junger Embryo von *Dioscorea pyrenaica*. Der Cotyledon als flacher, die etwas zur Seite gerückte Scheitelfläche umgebender Ringwall vorhanden, auf dieser der erste Beginn der Vegetationspunktsbildung zu bemerken. Hartn. 8. oc. 3; Abstand verringert.

Fig. 29 u. 30. Drehungsbilder ein und desselben jungen Embryo von *Tamus communis*. Weitere Ausbildung des Cotyledon und allmähliche Versenkung des Vegetationspunktes in eine Grube. *aa* die Punkte an denen die plötzliche Erhebung des Scheidenrandes zur Cotyledonarspreite beginnt. Fig. 30 Seitenansicht. Fig. 29 schräge Scheitelansicht, nach dem auf der Rückenfläche des Cotyledon liegenden Embryo. Zeiss, C. oc. 2; Abstand verringert.

Fig. 31. Seitenansicht des jungen Embryo von *Tamus communis*. Einschnittartiges Zurückbleiben der Sc[illegible]denmediane. Bildung des Plumularblattes. Hartn. 8. oc. 3; 12 Cm. Abstand.

Fig. 32. Embryo von *Tamus*, dem in Fig. 31 dargestellten fast gleichaltrig, schräg von vorne gesehen. Hartn. 8. oc. 3,12 Cm. Abstand.

Fig. 33. Der Reife sich nähernder Embryo von *Tamus communis*, von vorne gesehen. Zeiss, C. oc. 2; Abstand verringert.

Fig. 34. Reifer Embryo von *Tacca montana Rph.* im Umriss. Hartn. 5. oc. 3; Abstand verringert.

Fig. 35. Durchschnittsansicht des Embryo von *Tacca*. Hartn. 5. oc. 3; Abstand verringert.

Fig. 36. Medianer Durchschnitt des reifen Embryo von *Tamus communis*. *v* der Vegetationspunkt desselben. Hartn. 5. oc. 3; Abstand verringert.

Fig. 37. Längsschnitt des Radicularendes eines reifen Embryo von *Tamus communis*. Sonderung in dem ausserhalb des Pleroms gelegenen Gewebe nicht vorhanden. Hartn. 8. oc. 3; 25 Cm. Abstand.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Naturforscherversammlung zu München.

Erste Sitzung den 19. September 1877.

Prof. Dr. E. **Strasburger** (Jena) sprach

Ueber Befruchtung.

Die Resultate, zu denen er gelangte, waren im Allgemeinen folgende:

Bei der Copulation der *Spirogyra*-Zellen werden die Zellkerne aufgelöst, die gleichwerthigen Theile beider Zellen verschmelzen miteinander.

Copulirende Schwärmer legen sich mit den Seiten aneinander und erfolgt hier ebenfalls die Verschmelzung der entsprechenden Theile.

Bei *Marchantia polymorpha* wird der Kern des Eies während der Befruchtung nicht verändert. Das befruchtete Ei hat sich nach 24 Stunden mit einer Cellulosemembran umgeben, nach 8 Tagen etwa theilt es sich.

Bei Farnen wird nur ein Spermatozoid in's Ei aufgenommen, leider ist es hier noch unerwiesen, dass der Körper der Spermatozoiden aus dem Protoplasma und der Substanz des aufgelösten Kerns der Mutterzelle gebildet wird.

Die Pollenkörner der Archispermen, wie der Metaspermen, theilen sich kurz vor dem Stäuben. Bei Archispermen bleibt die Theilung fixirt, bei Metaspermen ist sie nur temporär. Der eine Kern der grösseren Zelle wandert bei Archispermen in den Schlauch, um sich hier bald zu verdoppeln; die beiden gegen einander befreiten Kerne des Pollenkorns der Metaspermen wandern in den Schlauch, der Kern der zuvor grösseren Zelle voran.

Im Embryosack der Archispermen werden die Archegonien und Eier in der vom Vortragenden schon wiederholt beschriebenen Weise angelegt. Bei Metaspermen theilt sich der Embryosackkern in einen vorderen und hinteren Kern und beide wiederholen je zweimal die Theilung. Erst bei der letzten Theilung werden die Zellen fixirt und nun befinden sich 3 Zellen im vorderen, 3 im hinteren Ende des Embryosacks. Je ein Zellkern wird vorn und hinten an den Embryosack abgegeben; beide Kerne begegnen sich und verschmelzen.

Bei der Befruchtung wird Substanz des Pollenschlauchs in das Ei der Archispermen aufgenommen, die sich entsprechenden Theile vereinigen sich; die Kernsubstanz aus dem Schlauche sammelt sich zuvor in Kernform und wandelt in dieser Gestalt auf den Eikern zu, um mit demselben zu verschmelzen.

Von den 3 Zellen im Eiapparat der Metaspermen ist nur die hintere das Ei, die beiden vorderen die Gehülfinnen. Letztere übertragen den Pollenschlauchinhalt auf das Ei, in diesem tritt ebenfalls ein Spermakern auf, der mit dem Eikern verschmilzt.

Bei polyembryonischen Formen findet Sprossung der Nucellarzellen in die Embryosackhöhlung hinein statt und führt zur Bildung von Pseudoembryonen, entweder nach erfolgter Befruchtung: *Funkia ovata* (*coerulea*), *Nothoscordum fragrans*, *Citrus*, oder ohne Befruchtung: *Coelebogyne*. Bei *Funkia ovata* scheint sich das Ei selbst trotz Befruchtung nie weiter zu entwickeln, bei *Nothoscordum fragrans* selten, bei *Citrus* stets.

Die Befruchtung beruht stets auf der Verschmelzung der gleichwerthigen Theile der sich vereinigenden Zellen. Die Endospermbildung erfolgt durch freie Zellbildung, wobei der Embryosackkern aufgelöst wird und zahlreiche andere gleichzeitig auftreten, oder durch Zelltheilung, welche durch Theilung des Embryosackkerns eingeleitet wird. In durchsichtigen Samenknospen erhält man jetzt sehr schöne Objecte zum Studium der Kern- und Zelltheilung.

Der Vortrag erscheint demnächst in Druck bei Herman Dufft in Jena.

Prof. Dr. Schwendner (Tübingen):

Ueber die Stellungsänderungen seitlicher Organe während der Entfaltung der Laubtriebe bei den Coniferen.

Die Blätter der Coniferen, welche im Verlaufe einer Vegetationsperiode zur Entfaltung kommen, werden bekanntlich schon im vorhergehenden Jahre angelegt. Sie bilden im Knospenzustande ein Organsystem mit ziemlich complicirten Stellungsverhältnissen, welche später in Folge der Streckung in einfachere übergeführt werden. Es finden also Verschiebungen statt, von denen anzunehmen ist, dass sie im Allgemeinen den Regeln entsprechen, die ich unter der Voraussetzung kreisförmiger Querschnittsformen schon früher mitgetheilt habe. Berechnet man jedoch die Grösse der Verschiebungen, welche beispielsweise die Blätter einer Laubknospe von *P. Pinsapo* unter der bezeichneten Voraussetzung zeigen müssten, und vergleicht diese berechnete Grösse mit der durch Beobachtung an der Knospe selbst bestimmten, so ergibt sich eine auffallende Nichtübereinstimmung. Die berechnete Grösse beträgt z. B. für das 100ste Blatt oberhalb O c. 180 Grad, die beobachtete nur wenige Grade. Die Erklärung dieses Widerspruches liegt in folgenden Momenten:

1) Die Organe der Coniferentriebe sind mehr oder weniger plastisch. Die Contactreihen, welche dem wirksamen Druck Widerstand leisten, verhalten sich in Folge dessen nicht wie starre, sondern wie elastische Balken.

2) Der Contact der Organe wird in Folge ihrer Plasticität dauernd nach drei Richtungen (statt nach zwei, wie bei kreisförmigen Organen) hergestellt. Es wirken z. B. 13er, 8er, und 5er Zeilen eine Zeit lang zusammen, und sobald die 13er ausser Wirkung gekommen, stellt sich der Contact in der Richtung der 3er Zeile her, u. s. f.

Löst man das Verschiebungsproblem unter diesen veränderten Voraussetzungen (wodurch es freilich sehr viel complicirter wird, so stimmen die Ergebnisse der Rechnung mit den beobachteten Thatsachen in befriedigender Weise überein.

Dr. Askenasy (Heidelberg):

Ueber eine neue Methode um die Vertheilung der Wachsthumsintensität an wachsenden gegliederten Pflanzentheilen zu beobachten.

Unter der Annahme nämlich, dass die Abscheidung jedes neuen Gliedes am Scheitel innerhalb eines gleichen Zeitintervalls erfolgt, dass diese Glieder bei ihrer Bildung gleiche Länge besitzen und im ausgewachsenen Zustand auch die gleiche Länge erlangen, dass endlich die Wachsthumsintensität in der gleichen Entfernung vom Scheitelpunkt immer dieselbe bleibt, kann man die Vertheilung der letzteren durch Messung der Internodien ermitteln. Unter Wachsthumsintensität versteht der Redner das Verhältniss, das zwischen einer Längeneinheit z. B. einem Millimeter in bestimmter Lage am wachsenden Theil und dessen Zuwachs in einer zu Grunde gelegten kurzen Zeitperiode besteht. Um diese zu ermitteln, braucht man nur ein oberes Glied von dem nächst unteren abzuziehen und mit der Länge des ersteren in die Differenz zu dividiren. Diese Methode wurde vom Vortragenden bei den Internodialzellen der *Nitella flexilis* in Anwendung gebracht und legte er eine graphische Darstellung derselben für 16 von ihm untersuchte Exemplare von *Nitella* vor, ferner hat er mit Hilfe derselben Methode die Vertheilung der Wachsthumsintensität bei *Florideen*, sowie an den Internodien der Gefässpflanzen ermittelt. (Fortsetzung folgt.)

Personalnachricht.

Dr. Georg Winter, seit Ostern 1876 Docent der Botanik am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich, hat sich zu Anfang dieses Jahres in gleicher Eigenschaft an der dortigen Universität habilitirt.

Neue Litteratur.

Ungarische botanische Zeitschrift 1878, Jan. — K. Mika, Ueber Spaerokrystalle in der Epidermis von *Capsella bursa pastoris.* — M. Staub, Ueber den *Crocus* von Fiume.

Anzeigen.

Soeben ist erschienen:

Beiträge
zur
Entwicklungsgeschichte
der
Flechten
von
E. Stahl.

Heft I.
Ueber die geschlechtliche Fortpflanzung der Collemaceen.
gr. 8. Mit 4 lithogr. Tafeln. Preis 5 Mk.
Heft II.
Ueber die Bedeutung der Hymenialgonidien.
Mit 2 lithogr Tafeln. Preis 3 Mk.

Leipzig. **Arthur Felix.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 7.** 15. Februar 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Wydler, Notiz über Anastatica hierochuntica L. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Naturforscherversammlung zu München. — **Personalnachricht.** — **Neue Litteratur.**

Notiz über Anastatica hierochuntica L.

Von

H. Wydler.

Die bereits den älteren Reisenden und Botanikern bekannte und mehrfach beschriebene und abgebildete Rose von Jericho, ist was ihre Wuchsverhältnisse betrifft, noch nirgends genauer erörtert worden. Es mögen daher hier einige Bemerkungen darüber folgen. Sie gründen sich theils auf einige lebend untersuchte, theils und hauptsächlich auf aus dem Orient bezogene Frucht-Exemplare.

Die Keimpflanze ist armblättrig. Sie bringt die (gestielten ovalen) Cotyledonen eingerechnet, höchstens 7 Laubblätter. Die Blüthen sind wie bei der Mehrzahl der Cruciferen ohne Tragblätter*).

Die Keimpflanze bot mir folgende Blattstellungen:

1) Die Kotyledonen mitgezählt, bringt dieselbe 3 unter sich rechtwinklig gekreuzte Blattpaare, deren Blätter selten und nur schwach auseinander gerückt sind. Dicht über dem obersten Blattpaar endet der Stengel durch die Inflorescenz, deren Blüthen nach $^{5}/_{8}$ oder nach $^{8}/_{13}$ gestellt sind, im letztern Falle ungefähr einen Cyklus umfassend. — Diese Blattstellung fand ich am häufigsten.

2) Ein zweiter Fall verhält sich wie der vorige, jedoch mit dem Unterschied, dass das eine (der Succession nach zweite) Blatt des obersten Paares durch die erste Blüthe (resp. ihr fehlendes Tragblatt) der Gipfelinflor. vertreten wird. Diese Blüthe steht mithin jenem einzelnen Blatte des obersten Paares gerade gegenüber.

3) Es folgt auf die Cotyledonen ein rechtwinklig decussirtes Blattpaar, auf dieses mit jenem sich kreuzend noch ein einzelnes Blatt. Dieses Blatt leitet eine $^{5}/_{8}$ (resp. $^{8}/_{13}$) Stellung ein, an welcher noch ein weiteres Laubblatt und die Inflor. Theil nehmen.

4) Ein fernerer Fall ist der, wo an die Cotyledonen (den zweiten) sich unmittelbar die $^{5}/_{8}$ ($^{8}/_{13}$) St. anschliesst, welcher ausser der Inflor. noch 3 ihr vorausgehende Laubblätter angehören.

5) Es folgt auf die Cotyledonen noch ein mit ihnen sich kreuzendes Paar, mit dessen oberem Blatt die sub 4 erwähnte Spiralstellung eintritt, welche noch 2 Laubblätter und die Infl. umfasst.

6) Zwei Fälle zeigten unmittelbar auf die Cotyledonen $^{3}/_{5}$ St. der Laubblätter, deren ich 3 bis 5 zählte. Der Anfang der Gipfelinfl. gehörte noch jener Stellung an, steigerte sich aber im weitern Verlauf auf $^{8}/_{13}$. Das die Spiralstellung einleitende Blatt stand zu den Cotyledonen rechtwinklig.

Da die Internodien des Stengels sehr kurz sind, so folgen sich die Blattpaare dicht übereinander und die Gipfelinflor. erscheint gleichsam bodenständig**).

---

*) Schon J. Gay (Bulletin de Bot. 2, 499) gab an, dass bei vielen Cruciferen die untersten Blüthen der Inflor. mit Tragblättern versehen sind, was ich bestätigen kann. Zahlreiche Fälle finden sich citirt bei Masters (Journ. of the Linn. soc. Botany. XIV. (1875) und Baillon, hist. des plantes. Crucifères p. 215.

*) Das hypocotyle Glied ist entwickelt, aber kaum von der sehr einfachen Wurzel abgegrenzt.

**) Bodenständige Inflor. finden sich z. B. bei *Notoceras canariense*, *hispan.*, *Senebiera*, *Cirsium acaule*, *Carlina acaulis*, *Onopordon acaule*, *pyrenaic.*, *Eremiastrum bellidioid.* (A. Gray), *Loxodon brevicaulis chilensis*, *Cladanthus prolifer*, *Gymnostyles*, *Protea caespitosa*, *humiflora*, *virgata*, *Primula acaulis*, *Pinguicula etc.*

Mit Ausnahme einer einzigen, der mir vorliegenden Keimpflanzen, waren alle übrigen ohne Kotyledonarsprosse, und bei der damit versehenen waren sie sehr klein. Sämmtliche Laubblätter besassen hingegen gut entwickelte Achselsprosse, und einzelne noch ausserdem einen kleinen unterständigen accessorischen Spross. Die Primärzweige erreichen sämmtlich so ziemlich die gleiche Länge und stellen sich unter sich und der centralen Inflor. in gleiches Niveau. Ausgebreitet bilden sie einen Corymbus. Ihr Verhältniss ist bei allen dasselbe. Auf den ersten Blick scheinen sie dichotom zu sein; in Wirklichkeit aber sind sie trichotom. Das dichotome Aussehen rührt daher, dass von den drei vorhandenen Zweigen zwei bevorzugt sind und stärker als der dritte erscheinen, welcher klein und schmächtig bleibt. Jeder Primärzweig beginnt mit 2 rechts und links liegenden laubartigen Vorblättern; auf sie folgt ein weiteres schief nach vorn liegendes Blatt und auf dieses die den Zweig abschliessende Inflor., welche man als Infl. oppositifolia bezeichnen kann. Jedes dieser 3 Laubblätter gibt einen Zweig ab; das zweite Vorblatt und das schief von vorn befindliche geben die stärksten Zweige; sie bilden die Gabel; der schwächste Zweig gehört dem ersten Vorblatt an (die Rangordnung der meist gleich hochinserirten Vorblätter ist aus der Blüthenspirale erschlossen). Die Primärzweige verzweigen sich weiter in der eben beschriebenen Weise in secundäre, diese in tertiäre Zweige. Ueber diesen Grad hinaus fand ich keine weitere Auszweigung; die Zweige werden stufenweise kleiner, die Inflor. armblüthiger. Es hat also dreimalige Gabelung statt.

In folgenden Punkten kommen ferner alle Verzweigungen mit einander überein: Erstlich wachsen ihre Tragblätter an ihnen, meist bis an ihre Gabelung hinauf; anderntheils gehört ihr drittes, schief nach vorn fallendes Blatt bereits der in der Inflor. fortsetzenden (meist $^5/_8$) Spiralstellung an, welche unvermittelt an das zweite Vorblatt anschliesst. Jenes dritte Blatt ist mithin das zweite Glied dieser Blattstellung, das dritte Glied ist die erste Blüthe der Inflor., sie fällt entsprechend der $^5/_8$ St. median nach hinten. Man könnte sie leicht ihrer Lage nach für terminal halten, d. h. den dreiblättrigen Zweig abschliessend, die auf sie folgenden Blüthen der Inflor. für axillär im dritten Blatt. Die Täuschung ist um so leichter, als sie von den übrigen Blüthen mehr abgesondert steht. Sie ist indess nur die unterste Blüthe der traubigen oder fast ährigen Inflor., deren Axe in ihrem basilären Theil mit dem Zweig des dritten Blattes verwächst, welches selbst bisweilen höher zu stehen kommt als jene erste Blüthe, indem es an seinen Zweig hinaufrückt. Dass bei den Cruciferen keine Gipfelblüthen vorkommen, braucht kaum erwähnt zu werden, während bei ihnen Anwachsungen der Inflor. mit dem obersten Zweig und Hinaufrücken des Tragblattes des letztern über die ein bis zwei untersten Blüthen der Inflor. nicht ganz selten sind, wovon man instructive und unsern Fall erläuternde Beispiele bei *Senebiera didyma*, *Lepidium sativum*, *Alyssum calycinum*, *Sisymbrium officinale*, finden kann.

Zur Fruchtzeit hat die Jerichorose alle ihre Blätter verloren; die harten holzigen Zweige sind knäulig zusammengezogen, die Früchtchen in ihrem Schosse bergend. Die Zweige treten bekanntlich im lauen Wasser auseinander, wo alsdann die in Schleim eingehüllten und oft schon in den Schötchen keimenden Samen ausgesäet werden.

Nachträglich noch die Bemerkung, dass die Zweige aus den beiden Vorblättern unter sich gegenwendig sind; der des untern Vorblattes mit dem Mutterzweig gleich-, der (geförderte) des obern gegenläufig.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Naturforscherversammlung zu München.

(Fortsetzung.)

Prof. Dr. Reinke (Göttingen): Demonstration eines Apparates zur Messung von Imbibitionserscheinungen.

Prof. Dr. L. Radlkofer (München): Ueber die Entstehung der secundären Holzkörper im Stamme gewisser Sapindaceen.

Wie schon in früheren Mittheilungen dargelegt worden ist (s. Radlkofer, On the structural peculiarities of certain *Sapindaceous plants*, in Report of the British Association for the Advancement of Science, 1868, p. 109, und Sopra i varii tipi delle anomalie dei tronchi nelle *Sapindacee*, in Atti del Congresso internazionale botanico tenuto in Firenze nel mese di Maggio 1874, p. 60) lassen sich bei den Sapindaceen hauptsächlich vier verschiedene Anomalieen im Baue des Stammes unterscheiden.

Die erste Anomalie, bei 84 Arten von *Serjania* und etwa 13 von *Paullinia* nachgewiesen, habe ich nach dem Aussehen des Stammquerschnittes mit der Bezeichnung »zusammengesetzter Holzkörper« belegt; die zeite, nur bei 5 *Serjania*-Arten beobachtet, mit der Bezeichnung »getheilter Holzkörper«. Beide beruhen auf einer eigenthümlichen Anordnung Anordnung der Gefässbündel und nehmen unmittelbar mit der Entstehung der Gefässbündel ihren Anfang. Auf die erste beziehen sich unter anderem die Figuren 15, 16, 18, 19 und 21 der Tafel XVIII von Gaudichaud Recherches etc. (1851) und die aus Schleiden's Grundzügen entlehnte Figur 230 des dritten Bandes von Hofmeister's etc. Handbuch der physiologischen Botanik (1877).

Die beiden anderen Anomalieen entstehen erst nachträglich im mehrjährigen Stamme oder Zweige.

Die dritte findet sich bei (vielleicht allen) Arten der Gattung *Thinouia*. Es bilden sich hier später in der Umgebung des ursprünglich regelmässigen Holzkörpers in entsprechenden Abständen ungefähr 5 neue, secundäre Holzkörper von annähernd cylindrischer Gestalt (mit Mark im Centrum und Bast im ganzen Umfange eines jeden), welche als unregelmässig verlaufende Rippen an der Oberfläche des Stammes hervortreten und den ursprünglichen Holzkörper gleichsam umstricken. Man kann dieser Anomalie deshalb die Bezeichnung »umstrickter Holzkörper« geben. Der Querschnitt eines solchen Stammes ähnelt nun dem eines Stammes mit »zusammengesetztem Holzkörper«. Der verschiedene gegenseitige Werth des im Centrum und der an der Peripherie gelegenen Holzkörper und der Mangel eines Zusammenhanges der letzteren mit dem ersteren bedingt jedoch einen wesentlichen Unterschied. Diese Anomalie ist es, welche die aus Schleiden's Grundzügen entnommene Figur 231 im dritten Bande des erwähnten Werkes von Hofmeister etc. darstellt, gleichwie auch die schon früher von mir (s. Atti etc. p. 63) darauf bezogene Figur 14 der Tafel XVIII von Gaudichaud.

Die vierte Anomalie ist mir bisher nur von *Urvillea laevis* Radlk. (Atti etc. p. 63) bekannt geworden. Sie ist, jedoch ungenau, in Figur 20 der Tafel XVIII von Gaudichaud dargestellt. Der ursprünglich regelmässige Holzkörper sammt seinem Marke wird hier später in gewöhnlich 3 Portionen zerklüftet, deren jede nach Ergänzung zu einem vollständigen Holzcylinder sich allseitig fortbildet. Man kann diese Anomalie mit der Bezeichnung »zerklüfteter Holzkörper« belegen.

Secundäre Holzkörper nun, auf deren Bildung, wie erwähnt, die dritte Anomalie (von *Thinouia*) ganz und gar beruht, treten, ausser bei dieser, auch bei der ersten Anomalie in späteren Jahren nicht selten auf. Auch bei der zweiten Anomalie kommt Bildung secundärer Holzkörper vor. Dieser Fall mag aber, da er aus jungen Materialien erst ungenügend bekannt ist, für jetzt ausser Betrachtung bleiben.

Was die Entstehung der secundären Holzkörper betrifft, so zeigt dieselbe, gleichwie deren weiteres Verhalten, in den beiderlei hier darzulegenden Fällen mancherlei Uebereinstimmung, zugleich aber auch mancherlei Besonderheit. Das Untersuchungsmaterial bildete für den einen Fall *Thinouia ventricosa* Radlk. (Atti etc. p. 63), für den anderen *Serjania Laruotteana* Camb., mit aus 3—8 peripherischen und 1 centralen Holzkörper zusammengesetztem Stamme, und die damit nahe verwandten *Serjania caracasana* W. und *grandiflora* Camb.

Hier wie dort geschieht die Entwicklung durch neu erwachende Zellbildungsthätigkeit im Grundgewebe der primären Rinde, welches, zwei oder mehrere Zellschichten stark, innerhalb eines gleichfalls der primären Rinde zuzurechnenden bastartigen Sklerenchymringes vorhanden ist und sich bei *Serjania* (und *Paullinia*) von hier aus zwischen die den Stamm zusammensetzenden einzelnen Holzkörper fortzieht. Bei *Serjania* (und *Paullinia*) entstehen secundäre Holzkörper ziemlich gleichzeitig sowohl zwischen den ursprünglichen Holzkörpern als nach aussen von ihnen an der Peripherie des Stammes; bei *Thinouia* natürlich nur an der Peripherie. Hier wie dort wiederholt sich der Process an der Stammperipherie mit vorschreitendem Alter, so dass der Stamm zuletzt einen sehr complicirten Bau erhält. Zugleich schliessen sich die secundären Holzkörper bei *Serjania* seitlich zu förmlichen Zonen aneinander, wie die Figuren 16 u. 20 von Crüger auf Tafel VIII der botanischen Zeitung von 1851 annäherungsweise darstellen*). Stets geht der Bildung der secundären Holzkörper die Erfüllung des betreffenden Grundgewebeparenchyms mit Amylum voraus. In einer beschränkten Partie des Parenchyms tritt dann Zelltheilung auf, und diese führt zur Bildung einer cambialen Zellgruppe, eines Procambiums, wenn man es so nennen will, welches durch farblose Wandungen vor dem umgebenden Gewebe ausgezeichnet ist.

---

*) Es liegt keine Veranlassung zu einem Zweifel daran vor, dass diese Figuren, wie Crüger in der Figurenerklärung angibt, sich auf eine *Serjania* beziehen (der Abbildung des jungen Zweiges, Fig. 13, nach zu schliessen vielleicht auf die in Guiana und auf Trinidad häufige *Serjania paucidentata DC.*). In Hofmeister's Handbuch der physiologischen Botanik, Band III, p. 600, werden diese Figuren irrthümlicher Weise auf *Thinouia* bezogen. Dieser Umstand hat daselbst (p. 600, 601) noch weiter zu irrthümlichen Angaben über den Stammbau von *Thinouia* geführt, welche sich nach dem Obigen von selbst berichtigen. Bei *Thinouia* findet ursprünglich stets nur ein einfacher Holzkörper und die secundär auftretenden Holzkörper schliessen sich nicht zu fortlaufenden Zonen rings um den Stamm zusammen, sondern bilden vereinzelte Vorsprünge, in welchen die periodisch neu auftretenden secundären Holzkörper annähernd in radiärer Richtung von innen nach aussen sich folgen.

Von hier ab treten nun die Eigenthümlichkeiten der beiderlei Fälle hervor.

Bei *Thinouia* wird der centrale Theil des neuen Gewebestranges zu krystallerfüllten Markzellen, während an der Peripherie Zellvermehrung durch Theilung stattfindet, und nun alsbald die vom neuen Marke entfernteren Zellen zu Elementen des Bastes (Siebröhren etc.) sich umbilden. Wenig später oder fast gleichzeitig gelangen in der nächsten Umgebung des neuen Markes kurzgliedrige, mit Hoftüpfeln versehene Gefässe und Holzzellen zur Ausbildung. Abrollbare Gefässe werden nicht gebildet, und eben so wenig ist eine Sonderung einzelner Gefässbündel ersichtlich, wenn man nicht die sich bildenden Markstrahlen als Grenzen solcher auffassen will.*) Zwischen dem neuen Baste und Holze bleibt ein wenigschichtiges sogenanntes Reihencambium thätig. In all diesen Vorgängen eilt die äussere Seite der inneren, und beide wieder beträchtlich den Partieen seitlich vom zuerst gebildeten Markgewebe voraus, so dass das Mark allmählich zu einer tangential gestellten Platte, statt zu einem Cylinder wird, und eine seitliche Verschmelzung mehrerer ursprünglich isolirt auftretender Procambium-Stränge zu einem einzigen secundären Holzkörper durch Hereinziehen der dazwischen liegenden Zellgruppen in die Procambium-Bildung stattfinden kann.

An der äusseren Seite bleibt das Wachsthum des secundären Holzkörpers stets ein stärkeres, entsprechend dem geringeren Widerstande des ihn aussen umgebenden Gewebes.

Der Sklerenchymring wird während dieser Vorgänge allmählich erweitert durch Hereindrängen der parenchymatischen Zellen des Grundgewebes an seiner äussern und innern Seite zwischen das Sklerenchym und durch allmähliche Vermehrung und Umwandlung derselben in Steinzellen. Er wird, wie es scheint, nie abgeworfen.

Die Elemente des Holzes und Bastes der secundären Holzkörper sind, abgesehen von der geringeren Länge der zuerst gebildeten, die nämlichen wie im ursprünglichen Holzkörper ausserhalb der Markscheide, nur unterbleibt die Bildung von Harz- oder Milchsaftbehältern, welche an der äusseren Grenze des zum ursprünglichen Holzkörper gehörigen Bastes sich finden. Holz-Prosenchym und -Parenchym sind deutlicher in wechselnde Zonen oder Binden geordnet als im ursprünglichen Holzkörper. Neben den primären bilden sich später auch secundäre Markstrahlen aus.

Bei *Serjania* (*Laruotteana* etc.) schreitet dic Bildung des Procambiums einseitig, und zwar für die an der Peripherie des Stammes auftretenden secundären Holzkörper nach aussen vor. Aus seinen innersten, zuerst gebildeten Zellen geht hier nicht ein Mark, sondern unmittelbar Holz, aus den äusseren Bast und zwischen beiden Reihencambium hervor, aus welchem sich Holz und Bast, zunächst bis zur Erreichung eines Durchmessers von 2—3 Mm. fortbilden. Bis dahin stellt sich somit der secundäre Holzkörper nicht als Holzcylinder, sondern als eine Holzplatte dar. Erst jetzt entsteht ein neues Procambium und daraus eine neue solche Platte nach innen von der ersteren. Zwischen beiden bleibt an Stelle eines eigentlichen Markes eine Partie des hier mächtigeren und wohl auch durch gelegentliche Theilung einzelner Zellen vermehrten Grundgewebes über. Erst allmählich nähern sich die seitlichen Ränder beider Platten, und mehr oder weniger zu einer Art Holzcylinder zusammenzuschliessen. Andere Theile des Grundgewebes erhalten sich als Anfänge primärer Markstrahlen, welche in radialer Richtung die beiden Platten durchsetzen, oder wenn man es so lieber ausdrücken will, die innere sowohl als die äussere Platte geht aus mehreren neben einander liegenden und durch schmale Streifen des Grundgewebes getrennt bleibenden, isolirt auftretenden Procambium-Partieen hervor. Das dem Marke entsprechende Gewebe dieser secundären Holzkörper ist also nicht wie bei *Thinouia* eine vollständige Neubildung.

Später bleibt die äussere, mit ihrem Baste gegen die Peripherie des Stammes gekehrte Partie des secundären Holzkörpers — entgegen ihrem früheren Verhalten — im Wachsthume hinter der inneren zurück, so dass das Mark schliesslich excentrisch nach aussen zu liegen kommt.

In Folge reichlichen Auftretens solcher secundärer Holzkörper ordnen sich dieselben hier in eine den Stamm rings oder doch auf beträchtliche Strecken umziehende Zone. An der Aussenseite der ersten kommt später eine zweite solche Zone u. s. f. zur Entstehung.

---

*) Eine Nöthigung zur Auffassung dieser secundären Holzkörper als eine Zusammenfassung einzelner Gefässbündel, ähulich wie bei dem primären Holzkörper, scheint mir um so weniger vorzuliegen, als bei einzelnen Arten von *Serjania* und *Paullinia* (z. B. *P. pinnata* L.) auch der Fall vorkömmt, dass ein einziges Gefässbündel einer Blattspur Veranlassung zur Bildung eines vollständigen Holzcylinders, eines peripherischen Holzkörpers nämlich, gibt. Man kann sich die Sache wohl so zurecht legen. Im primären Holzkörper werden die noch anderen Zwecken dienenden Blattspurstränge zugleich als Ausgangspunkte für das mechanische System des Stammes und für die Anordnung des eigentlichen Festigungsgewebes benützt. Die secundären Holzkörper erscheinen lediglich als eigenthümliche und, wie ich am Schlusse einer früheren Mittheilung (s. Atti etc. p. 64,65) hervorgehoben habe, besondere Vortheile sichernde Verstärkungen des ursprünglichen mechanischen Systemes, und desshalb ist für sie eine Analogie mit dem primären Holzkörper über den eigentlichen Anfang zur Lösung seiner mechanischen Aufgabe hinaus nicht mehr zu suchen.

Die nicht an der Peripherie des Stammes, sondern im Grundgewebe zwischen dem centralen und den peripherischen primären Holzkörpern auftretenden secundären Holzkörper zeigen eine andere Orientirung ihrer Wachsthumsrichtung. Hier ist es eine innere, mit ihrem Baste dem centralen Holzkörper zugekehrte Holzplatte, welche zuerst entsteht und die folgende an Intensität des Wachsthums längere Zeit übertrifft. Niemals übrigens erreichen diese intermediären (secundären) Holzkörper die gleiche Grösse wie die an der Peripherie des Stammes gelegenen. Ihr Wachsthum wird durch die geringere Nachgiebigkeit ihrer Umgebung auf ein verhältnissmässig geringes Maass beschränkt.

Die übrigen Verhältnisse, das elementare Gefüge der secundären Holzkörper im Vergleiche mit dem der primären, sowie die Erweiterung des gemeinschaftlichen bastartigen Sklerenchymringes zeigen sich hier analog denen von *Thinouia.* Harz- oder Milchsaftbehälter treten übrigens hier im Bastr auch der secundären Holzkörper auf. Abrollbare Gefässe fehlen den secundären Holzkörpern auch hier.

Zweite Sitzung den 19. September.

Prof. Dr. **Pfitzer** (Heidelberg):

Zur Embryologie und Keimung der Orchideen.

Die Embryonen der Orchideen verhalten sich verschieden. Die einfachsten fand Vortragender bei *Listera ovata.* Hier zerfällt die eiförmige Keimzelle in 4 in einer Längsreihe liegende Zellen, welche darauf über's Kreuz Längswände bilden, so dass jedes Stockwerk 4zellig wird. Am Stammende der Embryos werden dann tangentiale zur Aussenfläche parallele Wände gebildet; die innern Tochterzellen des am meisten entwickelten, von der Spitze gerechnet zweiten Stockwerkes theilen sich wohl noch durch weitere Längswände. Auf diesem Stadium bleibt der Embryo stehen. — Vollkommener sind die Keimlinge von *Orchis latifolia.* Nachdem sich durch Quertheilung der Keimzelle ein Zellfaden entwickelt hat, schwellen die 3, seltener die 4 untersten Zellen der Reihe an, zusammen eine Kugel oder ein Ellipsoid darstellend. Nach Bildung von 3—4zelligen Stockwerken sondert sich jedes durch tangentiale Wände in 4 centrale und 4 peripherische Zellen, welche letzteren jedoch noch weiter tangential sich theilen können, also noch nicht einem Dermatogen aequivalent sind. Die weiteren Theilungen erfolgen mit geringer Regelmässigkeit. Die dem Embryo benachbarte Vorkeimzelle, die ursprünglich vierte oder fünfte von der Spitze fungirt als Hypophyse — sie wölbt sich in das Embryokügelchen hinein und schliesst dasselbe durch eine Querwand ab. Der fertige Embryo ist eine ellipsoide Masse, welche im obern Theil stets etwas kleinzelliger ist, als im entgegengesetzten. Die äusserste Zellage hat eine deutliche Cuticula und viel weniger Zellinhalt als die innere Zellmasse, so dass sie als ein einheitliches Gebilde hervortritt. Von irgend welcher Andeutung einer Wurzelbildung ist dagegen Nichts zu bemerken. — Analog sind die Embryonen von *Bletia* (*Laelia*) *autumnalis*). — Die am weitesten entwickelten Keimlinge zeigte *Dendrochilum glumaceum,* dessen schlank spindelförmige Embryonen schon in der geschlossenen Kapsel grün sind. Namentlich ist das kleinzelligere Ende reich an Chlorophyll, was darauf hindeutet, dieses Ende als ein Keimblatt aufzufassen. Diess wurde auch durch die Keimung bestätigt. An dem spitzen, dem Vorkeim zugewandten Ende des Embryos, der noch von der Samenschale umschlossen war, traten Wurzelhaare auf, welche die dünne Testa durchbrachen. Am entgegengesetzten grünen Ende erkennt man bald eine farblose, zarte Epidermis, welche wohlentwickelte Spaltöffnungen bildet. Indem dann dieses Ende wachsend aus der Testa hervortritt, nimmt es eine abgeplattete Gestalt an — sein Querschnitt wird planconvex. Während nun der mittlere Theil des Embryos ziemlich stark anschwillt, richtet sich das grüne flache Ende senkrecht empor; der Cotyledon nimmt in diesem Stadium etwa $^1/_3$ der Gesammtlänge des Embryos ein. In dem Winkel zwischen Cotyledon und dem Rest des Embryo liegt der Heerd der weitern Neubildungen. Es erscheint dem Cotyledon gegenüber eine kleine, plasmareische Hervorragung, es ist diess das zweite, dem Cotyledon mit der Divergenz $^1/_2$ folgende Blatt. Zwischen beiden befindet sich noch eine sehr kleine, schwache Erhöhung, der Vegetationspunkt. Sonach ist der Orchideenembryo den übrigen monocotylen Keimlingen insofern analog, als sein Ende den Cotyledon darstellt, während die Achse seitlich hervorsprosst.

Ausführlicheres über diesen Gegenstand findet man in den Verhandlungen des Naturh.-Med. Vereins zu Heidelberg II. Bd. I. Heft. (1877).

Prof. Dr. **Hartig** (Neustadt-Eberswalde):

Ueber Fäulniss des Holzes.

Die Pathologie der Holzgewächse gehört zu denjenigen Gebieten unserer Wissenschaft, welche bisher fast ganz unbearbeitet geblieben sind. Es lässt sich diese Thatsache durch den Umstand erklären, dass nur wenigen Botanikern die Gelegenheit geboten wird, im Walde Untersuchungen und Experimente anzustellen. Die günstige Aufnahme, welche das erste Werk des Vortragenden über die Krankheiten der Waldbäume gefunden hat, ermunterten denselben, auf diesem Gebiete weiter zu arbeiten, so dass im Laufe des nächsten Jahres eine neue Reihenfolge von ca. 25 Krankheitsbearbeitungen erscheinen wird. Heute soll nun der Versuch gemacht werden unter Vorlegung einer Reihe von Objecten und Abbildungen das Interesse für diejenigen Untersuchungen des Vortragenden zu erwecken, die sich auf die Krankheiten des Holzkörpers der Bäume beziehen, d. h. auf die Processe, die in der Praxis als Roth- oder Weissfäule und nach dem Orte des Auftretens als Wurzel-, Stock-, Kern- oder Astfäule bezeichnet werden, die wissenschaftlich zu unterscheiden auch noch nicht einmal der Versuch gemacht worden sei. Die Zahl dieser Processe ist eine sehr grosse. Sie zerfallen in zwei Kategorien und zwar 1. in solche, welche durch parasitische Pilze erzeugt werden, und 2. in solche, bei denen den die Fäulniss vermittelnden Pilzen nur ein saprophytischer Charakter zusteht. Erstere zeichnen sich durch schnelle Verbreitung vom Orte der Infection aus, da es die von Zelle zu Zelle wachsenden Mycelfäden sind, welche die chemische Veränderung und Auflösung der Wandungen nach sich ziehen. Der Ort der Infection ist entweder die Wurzel oder eine Wundfläche des oberirdischen Baumtheiles, die aber wahrscheinlich immer eine frische sein muss, um von ächten Parasiten angegriffen werden zu können. Bei den Processen der zweiten Kategorie verbreitet sich die Fäulniss nur langsam von dem faulen auf den lebenden Theil des Holzes, welches nicht die Fähigkeit hat, durch Korkbildung sich von abgestorbenen Theilen zu isoliren. Theils Abhängigkeit der angrenzenden Gewebe von den faulenden hinsichtlich der Functionen theils nachtheilige Einwirknng der chemischen Zersetzungsproducte auf dieselben erklärt die Weiterverbreitung, die dann auch schneller stattfindet, wenn äusserlich eingedrungenes Wasser die Zersetzungsproducte noch immer weiterführt. Aeussere Veranlassung für die Fäulnissprocesse der zweiten Kategorie sind Verwundungen mannigfachster Art, ferner gewisse Bodeneinflüsse, z. B. Abschluss des Luftwechsels aus tieferen Bodenschichten, wodurch Wurzelfäule entstehen kann, nachdem der heranwachsende Nadelholz-Bestand durch sein Kronendach und die Humus- und Streudecke die Temperaturschwankungen im Boden abgeschwächt hat. Plötzlich eintretende Bodenverschlechterung durch Streurechen, Bestandesabtrieb veranlasst Gipfeldürre der nicht mehr hinreichend ernährten Baumkrone. Endlich können auch durch atmosphärische Einflüsse, z. B. Frost oder durch Lichtmangel etc. Holztheile getödtet werden.

Die Art der Holzfäulniss hängt ab von der Pilzspecies, die dieselbe erzeugt oder vermittelt. Schon für das unbewaffnete Auge treten zahlreiche höchst charakteristische Merkmale in Bezug auf Färbung, Festigkeit u. s. w. hervor. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt aber noch weit auffälligere Verschiedenheiten. Der Thätigkeit des Pilzmycels, welches meistens den Arten der Gattungen *Polyporus*, *Trametes*, *Agaricus* u. s. w. angehört, ist eine dreifach verschiedene. Erstens durchlöchern die stets in den Zellen wachsenden Hyphen die Wandungen, wobei den Haustorien ähnliche kurze Seitenäste oftmals mitwirken. Zweitens ist die Einwirkung eine chemisch verändernde. Der Inhalt der parenchymatischen Zellen wird meistens, jedoch nicht immer in eine braune Flüssigkeit verwandelt und dann verzehrt; die Eiweissstoffe, die darin enthalten, fördern die Entwicklung der Hyphen in hohem Grade. Die chemischen Veränderungen der Holzfaserwandung lassen sich nur selten auf mikrochemischem Wege feststellen. Oftmals geht der Auflösung der Zellwandschichten eine Veränderung voraus, die durch Wiedereintritt der Cellulosereaction auf Chlorzinkjod sich zu erkennen giebt. Ueber die Ergebnisse der Elementaranalyse des faulen Holzes lassen sich noch keine allgemeinen Schlüsse ziehen, da deren Anzahl noch eine zu geringe ist. Die dritte Einwirkung des Pilzmycels ist die auflösende, die besonders interessant dadurch wird, dass hierbei Zellwandzustände hervorgerufen werden, welche auf den Bau derselben und auf den der Tüpfel ein ungemein klares Licht werfen, vor Allem die einseitige Schliesshaut des Nadelholztüpfels in schöner Weise hervortreten lassen. Die Auflösung der Zellwand erfolgt entweder vom inneren Lumen aus allmählich fortschreitend mit oder ohne vorherige erkennbare chemische Veränderung der demnächst sich lösenden Schicht; oder die Auflösung erfolgt von aussen nach innen oder es verschwinden die sogenannten Verdickungsschichten und bleibt die äusserste (primäre) Wandung und die innerste zarte Grenzhaut am längsten unverändert. Bei einzelnen Pilzen bekommen die innersten Schichtungen Längsrisse, oder spiralig von rechts nach links aufsteigende Spalten. Hierbei tritt scheinbar eine Kreuzung der Spalten auf, da man die Spalten der Nachbarzellwand gleichzeitig erkennt.

Die Veränderungen des Mycels bei der Fäulniss sind im Allgemeinen dahin zu kennzeichnen, dass im ersten Stadium die Hyphen dick und dickwandig sind, sehr oft braun gefärbt erscheinen, was durch reichlichere Sauerstoffnahrung zu erklären sein dürfte, dass mit zunehmender Zersetzung die Hyphen immer zarter und feiner und absolut farblos erscheinen. Die Entstehung der feineren Hyphen durch seitliche Sprossung der dickeren, sowie die Auflösung der stärkeren ist unzweifelhaft zu erkennen. Oft sucht man vergeblich nach den Pilzhyphen, während die siebförmige Durchbohrung der Wandungen deren früheres Vorhandensein beweist.

Interessant ist auch das Verhalten des Terpentins bei den Nadelholzbäumen. Der Terpentin ist im Allgemeinen der Weiterverbreitung des Pilzmycels hinderlich, entweicht aber durch Verflüchtigung aus dem faulenden Holze und bildet auf der Grenze des gesunden und kranken Holzes eine völlig verharzte Holzschicht oder fliesst selbst aus dem Holzkörper hinaus, bildet den sogenannten Harzfluss. Oftmals verändert sich der Terpentin im verpilzten Holz zu Terpentinhydratkrystallen und ist diess das erste natürliche Vorkommen, das für diese Verbindung nachgewiesen wurde. Der Gang und die Verbreitung der Fäulniss, selbst die Form der äusserlich hervortretenden Fruchtträger der Parasiten, z. B. bei *Trametes Pini* werden durch den Terpentingehalt der Bänme beeinflusst.

Nur an einem Beispiele soll in wenig Zügen dargethan werden, zu wie vielseitig interessanten Aufschlüssen die Bearbeitung dieser Krankheiten zu führen vermag. Die verderblichste Krankheit in den Nadelholzwaldungen Deutschlands, Frankreichs u. s. w., durch welche jährlich Hunderttausende der werthvollsten Nutzholzbäume getödtet und fast werthlos gemacht werden, äussert sich in dem Auftreten von Lücken und Blössen in den geschlossenen Beständen, die durch Absterben der Randbäume jährlich grösser werden. Die Krankheit ist in etwa 30 Beständen des Harzes, dem Wesergebirge, Mark Brandenburg etc. von dem Vortragenden untersucht und jedesmal bei grösster Verschiedenheit der Bodenzustände als einzige Ursache ein Wurzelparasit erkannt, der bisher unbeschrieben war und *Trametes radiciperda* heissen mag. Dass die Gattungen *Trametes* und *Polyporus* in dem Fries'schen Sinne nicht aufrecht zu erhalten seien, ist aber nach den bisherigen Untersuchungen fast zweifellos. Die Fruchtträger entstehen am Wurzelstock und tief unter der Bodenoberfläche an den Wurzeln. Ihre Gestalt und ihr Auftreten ergiebt sich aus den zur Ansicht circulirenden Abbildungen. Geschlechtliche Processe sind weder bei diesen Parasiten noch bei andern *Polyporus* oder *Trametes*arten vom Vortragenden beobachtet und bezweifelt derselbe überhaupt, dass der Entstehung eines Fruchtträgers dieser Pilzgruppe ein bestimmter Geschlechtsact vorausgeht. Die Sporen keimen sehr leicht, entwickeln ein reich sich verästelndes Mycel. Lebendes Mycel an die unverletzte Wurzel einer Fichte, Kiefer, Weymouthskiefer gebracht, dringt ein in die Rinde, Bast und Holzgewebe und schlägt einen zweifachen Entwicklungsgang ein. Einerseits wächst dasselbe im Holzstamm aufwärts, die Fäulniss desselben hervorrufend und zweitens wächst dasselbe langsam in und auf der Rinde der Wurzel, den Tod des Baumes nach einigen Jahren veranlassend, die Entstehung der Fruchtträger vermittelnd und die Infection der Nachbarbäume hervorrufend. Das Holzmycel wächst schneller aufwärts und dringt bei der Fichte oft bis zu 10 Meter Höhe empor, zuerst den Markstrahlinhalt in eine braune Flüssigkeit verwandelnd nnd dadurch dem Holze eine dunkelviolette Färbung gebend. Diese verschwindet bald mit der Aufzehrung jener Flüssigkeit; es bleiben aber zahlreiche kleine schwarze Fleckchen zurück, welche dadurch entstehen, dass hier und da die Markstrahlflüssigkeit seitlich in die Holzfasern sich ergiesst und dadurch zur Entstehung dunkelgefärbter Mycelnester Veranlassung giebt. Die weitere Zersetzung unter Einwirkung des Pilzmycels äussert sich durch Auflösung der Wandungen von innen nach aussen unter vorangehender chemischer Veränderung der innersten Wandschicht. Nur in der Umgebung der Mycelnester beginnt die Aufläsung der Wandungen von aussen nach innen, nachdem zuvor die ganze Wandung die Cellulosereaction wieder erlangt hat. Durch eine rein weisse Färbung tritt diese Verschiedenheit schon für das unbewaffnete Auge hervor.

Das Rindenmycel wächst inzwischen langsam dem Wurzelstock zu, nach dessen Erreichung der Tod des Baumes schnell erfolgt, da nun das Mycel auf die bisher gesund gebliebenen Wurzeln des Baumes gelangen kann. Da das Rindenmycel zwischen den Rindeschüppchen an vielen Punkten hervorwächst, so genügt die Berührung mit der Wurzel eines Nachbarbaumes, um diesen zu inficiren. Lediglich durch Anbinden vom Parasiten befallener Rinde an die Wurzel einer gesunden 3—4 Meter hohen Kiefer gelingt es fast immer, diese binnen 1—2 Jahren zu tödten. Es ist dem Vortragenden geglückt, durch Ziehung von Isolirgräben, in welchen alle Wurzeln durchhauen wurden, der Weiterverbreitung der Krankheit eine Grenze zu setzen. Auf die praktische Seite der Frage geht derselbe aber hier nicht ein, obgleich er derselben vollste Beachtung schenkt.

(Fortsetzung folgt.)

Personalnachricht.

Dr. v. Kamieński hat sich als Privatdocent der Botanik in Lemberg, Galizien, habilitirt.

Neue Litteratur.

Cyrille Grand'Eury, F., Flore carbonifère du département de la Loire. 3 vol. — Paris, J. Baudry, 1877. 4⁰.

Boulay, N., Le Terrain houiller du nord de la France et ses végétaux fossiles. — Paris, F. Savy. 1876. — 74 S. 4 T. 1 Karte 4⁰.

Cienkowski, L., Zur Morphologie der Ulotricheen. 2 Taf. Aus »Bulletin de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg« T. XXI. Juin 1876.

Cogniaux, A., Diagnoses de Cucurbitacées nouvelles et observations sur les espèces critiques. II. Fasc. — 1877. 102 S. 8⁰. Aus »Memoires couronnées et autres Mém. publ. par l'Acad. roy a le de Belgique«. 1877. T. XXVIII.

Barcena, Mariano, Noticia cientifica de una parte del Estado de Hidalgo. — Mexico 1877. — 50 S. 2 Taf. 8⁰.

Delogne, C. H., Diatomées des environ de Bruxelles. — Aus »Bulletin des séances de la Société belge de microscopie«. T. III.

Bernardin, Classification de 250 fécules. — Gand. 1876. 8⁰.

— — L'Afrique centrale. Etude sur ses produits commerciaux. — Gand. 1877. — 1 Karte 8⁰.

Cesati, V., Prospetto delle Felci raccolte dal signor O. Beccari, nella Polinesia durante il suo secondo viaggio di esplorazione in quei mari. — Napoli 1877. 9 S. 8⁰. Aus »Rendiconto della R. Acad. della scienze fis. e matem. 1877.

Report of the Commisioner of Agriculture for the year 1875. Washington 1877. — 8⁰.

Arthur, G. C., Contributions to the flora of Jowa. 1876.

Kochler, A., Practical Botany, structural and systematic. — New-York 1876. — 400 S. 12⁰.

Brandgee, T. S., Flora of Southwestern Colorado. Aus »Bull. of the Geological and Geographical Survey of the Territories«. Vol. II. Nr. 3.

Gray, Asa, Darwiniana, Essays and Reviews pertaining to Darwinismus. — New-York 1876. — 396 S. 8⁰.

Tyndall, J., Preliminary Note on the Development of Organisms in Organic Infusions. Aus »Proceedings of R. Society of London«. T. XXV. Nr. 177.

— — On Heat as a germici de when discontinuously applied. Ibid. T. XXV. Nr. 178⁰.

Arvet-Touvet, C., Supplément à la Monographie des *Pilosella* et des *Hieracium* du Dauphiné. — Grenoble 1876. — 39 S. 16⁰.

Franchet, A., Etudes sur les *Verbascum* de la France et de l'Europe centrale. — 131 S. 8⁰. Aus »Bull. de la Soc. archéologique, scientif. et littér. du Vendômois«. 1874—6.

Morogues, Observations sur les Chênes. — Aus »Mém. de la Soc. d'agricult., sciences, belles-lettres et arts d'Orléans«. 1877, 1er trimestre.

Gandoger, M., Essai sur une nouvelle classification des Roses de l'Europe, de l'Orient et du bassin méditerranéen. — Paris 1876. — 47 S. 8⁰. Aus »Bull. de la Soc. agricole, scientif. et littér. du départ. des Pyrenées-Orientales. XXII.

Mariano de la Paz Graells, Les Spartes, les Joncs, les Palmiers et les Pites. — 15 S. 8⁰. Aus »Bull. de la Soc. d'acclimatation«. Juin 1876.

Girandias, L., Enumération des plantes phanérogames et des Fougères observées dans le canton de Limogne. — Angers, 1876. — 32 S. 8⁰.

Pelletan, J., Journal de micrographie Nr. 1. — Paris, G. Masson 1877.

Rees, M., Ist der Soorpilz mit dem Kahmpilze wirklich identisch. — Aus »Sitz.-Ber. der physikal. medicin. Societät zu Erlangen. 14. Januar 1878. — 4 S. 8⁰.

Flora 1878. Nr. 2. — Dippel, L., Einige Bemerkungen über die Gemengtheile des Chlorophylls u. s. w. — Böckeler, O., Diagnosen theils neuer, theils ungenügend beschriebener bekannter Cyperaceen.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. T. XVI. Nr. 2. — Bruxelles 1878. — Crépin, F., Les études de M. Grand 'Eury sur la flore carbonifère. — Durand, Th., Note sur quelques plantes nouvelles ou rares pour la flore Liégeoise.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. Preuss. Staaten. 1878. Januar. — C. Bolle, Dem Andenken Linné's. — Sorauer, Die Fleckenkrankheit oder Blattbräune der Birnen. (3 Holzschn.) — Brandt, R., Reisebriefe aus Italien.

Comptes rendus 1877. T. LXXXV. Nr. 26. (24. December.) — Naudin, Ch., Observations au sujet du cotonnier Bahmié.

— — Nr. 27. (31. December.) — Trécul, A., De l'ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans les bourgeons des *Foeniculum vulgare et dulce.*

Comptes rendus 1878. T. LXXXVI. Nr. 1. (7. Januar.) — Muntz, A., Recherches sur la fermentation alcoolique intracellulaire des végétaux. — Gayon, U., Sur l'inversion et sur la fermentation alcoolique du sucre de canne par les moisissures. — Trécul, A., Remarques, à l'occasion de la Communication de M. Gayon, sur l'origine des levûres alcooliques. — Pasteur, L., Réponse aux observations de M. Trécul.

Nuovo giornale botanico italiano. Dir. de T. Caruel, **Vol. X. Nr. 1.** — Caruel, Della impollinazione nelle Asteree. p. 5. — Arcangeli, Sul *Trifolium obscurum* Savi. p. 10. — Cooke, Praecursor ad monographiam *Hendersoniae.* p. 17. — Terracino, Intorno alla transformazione degli stami in carpelli nel *Capsicum grossum* e di caso di prolificazione fruttipara nel *Capsicum annuum.* p. 28. — Zanardini, *Phyceae* papseanae novae v. minus cognitae a cl. O. Beccari in itinere ad Novam Guineam a. 1872—75 collectae. p. 34. — Mori, Sulla struttura del fusto del *Erythrina crista galli.* p. 40. — Borzi, Studii sulla sexualità degli Ascomiceti. p. 40—78.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 8.** 22. Februar 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Ahlburg, Ein neues japanisches Pflanzengenus. — Herm. Wendland, Beiträge zur Kenntniss der Palmen. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Naturforscherversammlung zu München. — **Sammlung. — Anzeige.**

Ein neues japanisches Pflanzengenus.

Von

Ahlburg,

d. Z. Professor der Botanik am Tokio-Daigakko-Igakkobu in Tokio (Japan).

Vor einigen Wochen wurde ich von Herrn Savada, einem Beamten des hiesigen zum Unterrichtsministerium gehörigen botanischen Gartens, der selbstständig von Japanern geleitet wird, auf eine Pflanze aufmerksam gemacht, die eben im Begriff war, zum ersten Male zu blühen. Herr Savada theilte mir mit, die Pflanze sei erst kürzlich von den Lioukiou-Inseln eingeführt und werde mit dem japanischen Namen *Aoki* bezeichnet. *Aoki* ist der Name der *Aucuba japonica Thunb.*

In der That zeigt die in Rede stehende Pflanze Aehnlichkeit mit der *Aucuba*, doch sind so grosse Verschiedenheiten vorhanden, dass die Aufstellung eines neuen Genus nothwendig erfolgen musste.

Die japanischen Werke erwähnen die Pflanze nicht, selbst nicht als eine Varietät der *Aucuba japonica*, ebensowenig, wie die jetzt lebenden japanischen Botaniker die Pflanze kennen.

Ich gebe im Folgenden die Diagnose der Pflanze, der ich den Namen *Aucubaephyllum Lioukiense* beilege.

Aucubaephyllum Ahlburg. Gen. nov.

Flores hermaphroditi. Calyx: monophyllus, persistens. Corolla: 5 petala. Receptaculum: convexum. Fructus: bacca 2-sperma.

Aucubaephyllum Lioukiense Ahlburg.

Aucubaephyllum Lioukiense frutex japonicus sempervirens 1—1$^1/_2$ M. altitudine, in hortum Takiensem ex Lioukiou insulis introductus, nec ut videtur in reliqua Japonica crescens. Truncus fruticosus, dichotomus, cylindricus, viridis, glaber. Folia opposita, integerrima, viridia, subcoriacea, glabra 130—159 Mm. longitudine 45—50 Mm. latitudine lanceolata nec serrata.

Flores hermaphroditi paniculosi.

Calyx monophyllus, truncatus, brevissimus, villosus, persistens. Corolla 5 petalis integerrimis, glabris subovatis, patentibus caducis viride-purpurascentibus, per aestivationem valvatis. Filamenta 4, inter petala receptaculo convexo glabro inserta, erecta, alba crassa parvis pilis linearibus vestita; antheris flavis dimidio filamento brevioribus.

Antherae longae, 2-sulcatae flavae. Ovarium crassum rotundum biloculare. Stylus crassus. Stigma 5-partitum flavum.

Fructus: bacca 2-sperma.

Beiträge zur Kenntniss der Palmen.

Von

Herm. Wendland.

Die Knopfmanufactur hat sich schon seit längerer Zeit, statt des früher ausschliesslich gebrauchten Hornes, des Palmensamens für ihre Artikel bemächtigt. *Phytelephas* liefert das meiste Rohmaterial und zwar aus dem Grunde, weil dessen Albumen die grösste feste Masse hat und am leichtesten zu bearbeiten sein soll. Seit die Industrie aber ihr Augenmerk nicht allein auf diese Palmensamen, sondern auch auf andere grosse und harte Samen für ihre Zwecke gerichtet hat, führt sie aus allen Erdtheilen dergleichen heran. So bin ich durch die freundlichkeit des Herrn Professors Reichenbach in Hamburg in den Besitz einiger Samen gekommen, von denen ein grösseres Quantum nach obigem Handelsplatze neuerdings aus der Südsee, und zwar von den Freundschafts-Inseln eingeführt worden ist.

Da ein mir hier persönlich bekannter Fabrikant, Herr Commerzienrath Buresch in Linden bei Hannover, eine Knopffabrik betreibt, so nahm ich die Veranlassung denselben auf dies, wie mir schien, sehr passende Material aufmerksam zu machen, hörte jedoch, dass dieses neue Material schon seit 2 Jahren dort unter dem Namen Tahitinüsse bekannt sei; dasselbe ist, da es sehr fest ist und zur Bearbeitung eines besonders gehärteten Stahls bedarf, nicht so beliebt, wie die *Phytelephas*-Nüsse, diese sogenannten Tahitinüsse gehören einer neuen Art von *Sagus* an, welche den Freundschafts-Inseln entstammt und sich wahrscheinlich bis Tahiti hinerstreckt.

Für diese unbeschriebene Art schlage ich den Namen *Sagus amicarum* vor; sie hat als nächsten Verwandten den *S. vitiensis Wendl.*, von S. Seemann auf den Viti-Inseln gesammelt. Vollkommene Füche müssen ± 1 Dm. im Durchmesser messen; die mir in verschiedenen Grössen vorliegenden Samen sind schwarzbraun, haben eine niedergedrückt kugelförmige etwas schiefe Gestalt, und sind namentlich unterhalb des Scheitels an der Stelle etwas abgeflacht oder vertieft, wo die Embryohöhlung liegt, sie sind 5—6 Cm. hoch und haben einen Durchmesser von 6—8 Cm.; die grössten derselben sind im Gewicht 220—240 Gr. und möchten mit Ausnahme der *Cocos nucifera* und *Lodoicea sechellarum* wohl die grössten und schwersten Samen aus der ganzen Familie der Palmen sein. In Folge der von der Basis in das Innere des Samens hinreichenden sehr vertieften und im Innern sich verbreiternden Raphe, zeigt ein vertical durchschnittenes Albumen eine Hufeisenform. Das ausserordentlich harte gelblichweisse Albumen hat eine Dicke von 20—25 Mm. und die Raphehöhle hat im Innern einen Durchmesser von 20—35 Mm., und ist am Grunde des Samens um einige Millimeter verengt. Die Mündung der Raphehöhle ist der der Embryogrube zunächst liegenden Seite meistens etwas mehr erweitert.

Sehr erfreut war ich unter den Rohmaterial-Proben des obengenannten Fabrikanten ausserdem noch Samen einer unbeschriebenen *Hyphaene* zu finden, welche muthmasslich zufällig in Baumwollenballen ihren Weg nach hier gefunden haben muss, da sie dem Innern Afrikas nothwendig angehört. Da das Albumen von *Hyphaene* eine innere grosse Höhle

hat, so liefert dasselbe nur wenig zur Fabrikation geeignetes Material; es ist gleichfalls von bedeutender Härte und schöner weisser Farbe mit matt röthlichem Anfluge. Leider liegen auch hier die vollständigen Früchte zur Beschreibung nicht vor, da denselben die Epicarpschicht fehlt; die vorliegenden sehen mit ihrer faserigen Mittelschicht den einzelnen Kernen von *Borassus*, ihrer zusammengedrückten Form wegen, täuschend ähnlich, sind jedoch augenblicklich an der fehlenden vertikalen Leiste, welche der inneren Seite des Endocarps in *Borassus* eigenthümlich ist, sofort zu erkennen. Die Fruchtform scheint unregelmässig kugelförmig zu sein und ist von den Seiten stark zusammengedrückt; sie wird 7—8 Cm. hoch und 6—7 Cm. × 5 Cm. dick sein; die Mesocarpfasern sind strohgelb, 5—7 Mm. lang; das Endocarp ist 5 Mm. dick und sehr holzig, der innere Raum 5 × 3 Cm. weit und 4 Cm. hoch. Der eingetrocknete von den Wänden des Endocarps abgerissene atrope Samen ist der inneren Form des Endocarps genau angepasst, linsenförmig zusammengedrückt, 4 Cm. hoch und 25 × 40 Mm. breit mit abgerundetem oder abgeplattetem Rande und mehr oder weniger buckligen Flächen. Die Art nenne ich *Hyphaene compressa.*

Unter den mir wiederholt zur Bestimmung zugeschickten Palmensamen findet sich auch der einer schon seit wenigstens 50 Jahren in Europa cultivirten und seit langen Jahren schon beliebten Zimmerpalme, welche als *Areca* oder *Hyophorbe indica* oder *lutescens*, auch als *Areca borbonica* oder *A. Dicksoni* auftritt und sich auffallend auszeichnet durch die schön gelben, weissbereiften und dunkelbraun getüpfelten Blattscheiden und Blattstiele und die dunkelvioletten unentwickelten Blätter. Nicht einmal der Ort ihres Vorkommens ist genau bekannt; jedenfalls entstammt sie Madagascar oder den Mascarenen, und in diesem Falle der Insel Bourbon, denn auf Mauritius kommt sie nach Balfour nicht vor. Da ihr häufiges Vorkommen in europäischen Gärten öfter Verwechslungen mit der *Hyophorbe indica Gaert.* herbeiführt, so stehe ich nicht an, nach vorliegenden gut ausgebildeten Früchten, sie als neue der *Hyophorbe Gaert.* nahestehenden Gattung zu beschreiben, für welche ich den Namen *Chrysallidocarpus* vorschlage, weil die meisten der mir vorliegenden Früchte der Oberhaut entkleidet durch das Mesocarpgeflecht die grösste

Aehnlichkeit mit Schmetterlingspuppen haben.

Chrysalidocarpus gen. n.: Fructus e carpidio uno constans baccatus atro violaceus resupinatus stigmatibus subbasilaribus ellipsoideoturbinatus, epicarpio tenuissime secedente, mesocarpii fibris applanatis intime endocarpio membranaceo adhaerentibus, quarum fortior semen circumcurrit, in latere ventrali adscendentibus sursum ramosis et anastomosantibus undulato-bullatis, particulatim reversis vel supra latera in dorso parallelo-recurvatis. Semen oblongo-obconicum basi acutata, rhapheos ramis ± 18 radiatim adscendentibus in latere dorsali leviter anastomosantibus et circum papillam embryotegam confluentibus. Albumen aequabile. Embryo infra dimidiam albuminis altitudinem.

Ch. lutescens sp. n. Caudex ± 8 M. altus stoloniferus ± 8 Cm. crassus annulatus, annulis ± 10 Cm. remotis. Folia 6—8 in apice caudicis patentissima ± 2,5 M. longa regulariter pinnatisecta, vagina ± 0,5 M. longa cylindrica apice longe aperta, petiolo ± 0,6 M. longo supra anguste profundeque caniculato ima basi celloso marginibus acutis, uti vagina aureo leviter pruinoso squamulis brunneis in lineis verticalibus dispositis vestito, rhachi ± 1,5 M. longa, segmentis saturate viridibus utrinque 45—50, basilaribus apicalibusque approximatis, extimis 10 Cm. longis, mediis 5 Cm. inter se distantibus angusto-lanceolatis basi contractis, apice longe acuminatis et inaequaliter bifidis leviter sigmoideis trinerviis, nervo I supra prominente, nervis lateralibus a margine remotis 6 Dm. longis, 28—30 Mm. latis.

Gleichfalls ist mir Samen einer neuen Palme mit fächerförmigem Blatt, von den Eingeborenen *Burity* genannt, aus dem Inneren Brasiliens stammend, mit der Bitte um den Namen derselben von einer Erfurter Samenhandlung zugegangen. Da der Händler nun einen Namen haben will und muss, um seine Waare anpreisen zu können, so sehe ich mich genöthigt gleichfalls nach ungenügendem Material, welches aber hinreichend die Neuheit erkennen lässt, zu bestimmen in Erwartung baldiger Vervollständigung des jetzt Gegebenen.

Die Art bildet zugleich eine neue Gattung aus dem Inneren Süd-Brasiliens; sie hat im Samen, der mir allein bekannt ist, die meiste Aehnlichkeit mit der dem malaischen Archipelagus eigenen *Licuala Rph.*, mit der sie allein zu vergleichen ist. Die Aehnlichkeit mit *Licuala* besteht in dem Durchdringen der Testa nach der entgegengesetzten Samenseite in Form eines sich zuspitzenden Kegels; sie unterscheidet sich jedoch von *Licuala* durch eine 4-(6)ästige Raphe, welche dem Nabel entspringt und den Samen bogenförmig umzieht, und dadurch, dass der Samen mit feinen unregelmässigen Streifen, welche von der Raphe auszugehen scheinen, umzogen ist. Ich schlage für diese Gattung den Namen *Diodosperma* vor, von δίοδος: durchweg.

Diodosperma gen. n.: affinis *Licualae Rph.* Semen subglobosum 11 × 12 Mm. in diam. aciculatum, Raphe 4-(6)ramosa, ramis arcuato-divergentibus, in latere centrali paulum impressa. Albumen corneum niveum aequabile sed processu solitario fusco crassissimo conoideo supra hilum progrediente et per totum albumen excavatum penetrante. Embryo in latere dorsali infra dimidiam albuminis altitudinem.

D. Burity sp. nov.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Naturforscherversammlung zu München.

(Fortsetzung.)

Dr. P. Magnus (Berlin):

Die Entwicklung der Puccinia auf Carex limosa.

Seitdem De Bary den heteröcischen Generationswechsel kennen gelehrt hat, tritt an jeden Mycologen die Aufgabe heran, die Zusammengehörigkeit der isolirten *Aecidien* und *Puccinien* seiner Gegend zu erforschen. Eines der, wie es scheint, seltensten Aecidien aus der Berliner Flora ist das *Aecidium Lysimachiae* (Schlecht.), das an zwei Stellen im Grunewald auftritt und dort bereits von Schlechtendal entdeckt wurde. Es tritt auf *Lysimachia thyrsiflora* und *Lys. vulgaris* auf und entwickelt seine Becher erst ziemlich spät im Juni und Juli. In denselben Moorsümpfen, wo es nur wächst, tritt stets auf *Carex limosa* reichlichst eine *Puccinia* auf, deren Uredohäufchen erst Ende Juni oder im Juli erscheinen. Es lag daher die Vermuthung nahe, dass diese *Puccinia* sich aus den Sporen des *Aecidium Lysimachiae* entwickele, was der Versuch vollauf bestätigte.

Vortragender hatte bereits 1872 (Pfingstversammlung des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg) nachgewiesen, dass *Aecidium Urticae* zur *Puccinia* auf *Carex hirta* gehört. Die *Puccinia* auf *Carex limosa* ist sicher daher eine von der auf *Carex hirta* verschiedene Art, die er als *Puccinia limosae* Magn. bezeichnet. Sie ist auch morphologisch von der auf *Carex hirta*, namentlich durch niedrige Gestalt des oberen Faches und die starke oben abgerundete Verdickung des Scheitels desselben ausgezeichnet. Endlich ist *Pucc. limosae* 15—18 Mm. breit und 34—38 Mm. lang, während die *Puccinia* auf *Carex hirta* 15—20 Mm. breit und 48—60 Mm. lang ist.

Vortragender legte sich die Frage vor, ob die auf anderen und ähnlichen Localitäten wachsenden *Carices* zur *Puccinia limosae* gehörten. Aber die bisher untersuchten erwiesen sich als verschieden von *Puccinia limosae*.

Auf *Carex dioica* tritt eine *Puccinia* auf, die durch die erhabene Gestalt der compacten Rasen, durch die Länge der Stiele der Teleutosporen, die Höhe beider Fächer und die starke zugespitzte Verdickung des oberen Faches ausgezeichnet ist, und die Vortr. als *Puccinia dioicae* bezeichnet; die Teleutosporen sind 15—18 Mm. breit und 42—54 Mm. lang.

Auf *Carex riparia* tritt eine *Puccinia* auf, die in ihrer Gestalt der auf *Car. hirta* am nächsten, von der sie hauptsächlich durch grössere Breite und geringere Höhe abweicht; sie ist 17—21 Mm. breit und 41—49 Mm. lang. Von *Puccinia limosae* weicht sie ausser den Grössenverhältnissen durch die beträchtlichere Höhe des oberen Faches und die geringe Verdickung des abgerundeten Scheitels desselben ab.

Ferner legte Herr Magnus eine neue Urocystis-Art vor, die Herr Ule in der Provinz Brandenburg entdeckt hat, und die Vortr. *Urocystis Ulii* nennt. Sie tritt auf den Spreiten der Blätter von *Poa pratensis*, seltener in den Spindeln und Bracteen der Rispe auf, deren Entfaltung sie sehr verzögert oder ganz unterdrückt.

Von den anderen auf einheimischen Arten auftretenden *Urocystis*-Arten, die Viele, wie z. B. Schroeder, in eine Art vereinen wollen, ist sie durch die beträchtliche Höhe der sterilen peripherischen Hüllzellen ges glomerulus sehr verschieden. Während die Randzellen von *Ur. occulta* und *Ur. Agropyri* nur 1,2—2,4 Mmm. hoch sind, sind die Randzellen von *Uroc. Ulii* 6 Mm. hoch. Der glomerulus der letzteren hat für gewöhnlich nur eine centrale dunkelschwarze Sporenzelle, seltener 2 oder mehr, während *Ur. occulta* und *Ur. Agropyri* deren gewöhnlich zwei und mehr, seltener nur eine haben.

Entsprechend der grösseren Höhe der Randzellen übertrifft der Durchmesser der glomeruli von *Ur. Ulii* den der anderen Arten; bei *Uroc. Ulii* beträgt er 24—30 Mm., bei *Ur. occulta* 18—24 Mmm., bei *Ur. Agropyri* 12—20 Mmm.

Prof. De Bary (Strassburg):

Ueber die von Farlow zuerst beschriebene Bildung beblätterter Sprosse an Farn-Prothallien.

Wird in der Bot. Ztg. demnächst veröffentlicht.

Vierte Sitzung den 21. September.

Dr. Arnold Dodel-Port (Zürich):

Ueber Paarung von Schwärmsporen bei Enteromorpha clathrata Ag. forma fucicola Kg.

Anknüpfend an seine früheren Untersuchungen über Paarung von Schwärmsporen theilt Vortragender Folgendes mit:

In Triest stand dem Vortragenden *Enteromorpha clathrata* Agd. und zwar die von Kützing beschriebene *fucicola* in reichlichem Maasse zur Verfügung. Die während des Sommers in der Adria beobachtete Generation von dieser Darm-Ulve bildet kleine lebhaft grüne Rasen, welche — die Länge von 3/4 bis 1 Centimeter kaum überschreitend — die Hauptzweige von *Fucus Sherardi* wie ein dichter Filz bekleiden.

Die vorliegende Generation von *Enteromorpha clathrata* bildet reichverzweigte Schläuche, deren Wandung bekanntlich aus einer einzigen, reichlich mit Chlorophyll ausgestatteten Zellschichte besteht.

Die Zweige entspringen meist aus schmaler Basis und verjüngen sich gegen die Spitze beträchtlich. Sie können in allen Höhen und ohne gesetzmässige Anordnung neue Zweige bilden. Auffallend und chrakteristisch ist hiebei die Bildung von 3 oder 4 gleichzeitig entstehenden und gleichartig sich entwickelnden Zweigen am obern Ende dickerer Zweige vorhergehender Ordnung.

Im vegetativen Zustand besitzt jede der meist isodiametrischen Wandzellen einen grün gefärbten Plasmakörper, der sich ringsum der Zellwand anlegt, dort stellenweise unregelmässige Wülste bildend, wie das im Plasmagürtel von *Ulothrix zonata* ebenfalls beobachtet wird.

Alle Wandzellen sind fähig, unter günstigen äussern Bedingungen Schwärmsporen zu bilden.

Vortragender hatte am 6. September in der felsigen Bucht von Miramar eine Menge von diesen Pflanzen, die, auf *Fucus* wachsend, im Ebbe-Rayon lagen gesammelt und in feuchtem Papier bis zum folgenden Morgen vor dem Fenster liegen lassen. Als sie dann in frisches Meerwasser gelegt wurden, zeigte sich bei der mikroskopischen Untersuchung gleich eine Menge von Schwärmsporen, die aus den Zellen verschiedener Schlauchzweige hervortraten und einen tollen Tanz begannen.

Im Nu hatten sich Hunderte von Paaren gebildet und zwar so, dass sich je zwei Zoosporen mit dem spitzen hyalinen, zwei Cilien tragenden Vorder-Ende berührten und gemeinsam um jene Axe drehten, welche vom hintern Pol der einen Zoospore durch die Mundstellen beider Schwärmer zum hinteren Pol der anderen Zoospore ging. So konnte man in der ersten Minute Hunderte von Paaren in dieser küssenden Rotation sehen.

Die einzelnen Paare konnten wegen der lebhaften Bewegung der grossen Zahl der Tanzenden nicht verfolgt werden.

Aber nach einigen Augenblicken sah man schon einzelne Paare in einem andern Contact zu einander stehend und zwar so, dass die beiden schlanken, birnförmigen Zoosporenkörper in gleichem Sinne neben einander lagen, Mundstelle an Mundstelle, Seite an Seite gelehnt.

Nach wenigen Minuten sah Vortragender an dieser Stelle des Objektträgers nur noch solche Tänzer, bei denen die Copulation in ganz gleicher Weise zu Ende geführt wurde, wie bei *Ulothrix zonota.* Wiederholte Beobachtungen an den von Miramar stammenden *Enteromorphen* und an andern der gleichen Art, die bei Capo d'Istria gesammelt waren, führten Vortragenden zu dem Schluss, dass die Copulation der Schwärmsporen von *Enteromorpha clathrata* forma *fucicola* Ktg. stets damit beginnt, dass je zwei mit ihren spitzen Mundstellen aufeinander stürzende Zoosporen erst mit den Mundstellen verkleben, einige Zeit in diametraler Gegenstellung verharren und gemeinsam rotiren, bis es der einen oder der andern Schwärmspore gelingt, sich mit kühnem Schwung an die Seite der andern mit ihr sich vereinigenden Zoospore anzulegen. Dann schreitet die Verschmelzung beider Körper von vorn nach hinten fort, bis eine kugeligbirnförmige Zygospore vorliegt.

Die sich copulirenden Zoosporen von *Enteromorpha clathrata* entsprechen ohne Zweifel den Mikrozoosporen bei *Ulothrix.* Sie sind, wie bemerkt, schlank birnförmig, das hyaline Vorder-Ende ist meist lang ausgezogen und mit zwei Cilien ausgestattet. Das Hinter-Ende ist abgerundet, grün; der grüne Plasmakörper aber erstreckt sich nicht weit nach vorn, sondern scheint auf das Drittel der Länge beschränkt zu sein. An seiner Grenze liegt ein langgezogener rother Augenfleck.

Ob am vordern Pol auch eine pulsirende Vacuole sich vorfindet, konnte wegen der Kleinheit der Objekte und wegen der Lebhaftigkeit der Bewegungen nicht ermittelt werden.

Bei der Copulation sind die rothen Augenflecke meistens einander abgekehrt, selten genähert. Es sind dies die einzigen gleichwerthigen Theile der Zeugungszellen, welche sich nicht nachweisbar mit einander vereinigen.

Die sich copulirenden Zoosporen von *Enteromorpha clathrata* entstehen zu mehreren, wohl zu 8—16 oder mehr in einer Zelle. Die meisten besitzen die gleichen Dimensionen, indessen trifft man nicht selten ein copulirendes Paar, bei dem die eine Zoospore die andere an Grösse beträchtlich überragt.

Nichts desto weniger möchte Vortragender nach den bisherigen Beobachtungen bezweifeln, dass bei den copulirenden Zoosporen von *Enteromorpha clathrata* ein augenscheinlicher oder aus dem Herkommen abzuleitender Geschlechtsunterschied besteht.

Das Schicksal und die weitere Entwicklung der Zygosporen, sowie das Verhalten der die Copulation verfehlenden, isolirt bleibenden Zoosporen bleibt noch zu ermitteln übrig.

Ebenso die Frage nach den Makrozoosporen und die Beziehungen dieser verschiedenen Fortpflanzungszellen zu den Sommer- und Winter-Generationen von *Enteromorpha clathrata.*

Bezüglich des sogenannten rothen Augenfleckes bei den Zoosporen bemerkt Vortragender Folgendes: Es findet sich der rothe Pigmentfleck bei den meisten bis jetzt beobachteten copulirenden Schwärmsporen, ebenso aber auch bei manchen nicht copulirenden Zoosporen, nicht minder auch bei den vegetativen Zellen mancher Volvocineen, — immer gesetzmässig, ohne dass man bis jetzt meines Wissens eine wissenschaftliche Beantwortung der genannten Frage kennt.

Prof. Ferdinand Cohn (Breslau):

Ueber vibrirende Fäden in den Drüsenhaaren von Dipsacus,

welche Francis Darwin entdeckt und in dem letzten Hefte des Quatr. Journ. of Micr. Sc. 1877. III. beschrieben hat. Bekanntlich besitzen die meisten Arten vou *Dipsacus* folia opposita connata und zwar sind die Blattpaare an der Basis so verwachsen, dass sie eine Art Becken bilden, in welchem sich Wasser ansammelt; in letzterem finden sich oft ertrunkene Insekten, aber auch lebende Räderthiere, Infusorien, und Pilze; nach der Angabe eines französischen Botanikers ist dieses Wasser nicht Regenwasser, sondern ein Secret der Blattbasen. In der That besitzt die Oberfläche der letzteren ausser verschiedenen anderen Trichomen auch Drüsenhaare, diese bestehen aus einer, in die Epidermis versenkten Basalzelle, einer lang cylindrischen Stielzelle und einem aus drei Stockwerken gebildeten birnförmigen Köpfchen; das erste Stockwerk wird in der Regel von 2, das zweite von 4 kreuzständigen, das dritte von 8 Zellen gebildet, welche meist in der Mitte zusammenstossen. Der klare körnerlose Inhalt der Basal- und Stielzelle wird, gleich dem der Epidermiszellen überhaupt, durch Jod blau gefärbt, obwohl keine Stärkekörner vorhanden sind; der Inhalt des Köpfchens dagegen ist ein mehr oder minder dichtes Protoplasma und wird durch Jod gelb. Die Cuticula, welche das gesammte Drüsenhaar gleich der Epidermis überzieht, erscheint über dem Köpfchen oft weit abgehoben, so dass dieses ein collenchymatisches Ansehen erlangt, und die Zellen wie Höhlungen in einer gallertartigen Grundsubstanz aussehen; bekanntlich wird dieses bei Drüsen oft beobachtete Bild gewöhnlich als Ausscheidung eines Secrets zwischen den Zellen des Köpfchens und der Cuticula aufgefasst; vielleicht entsteht es durch Quellen eines in der Membran der Drüsen enthaltenen quellbaren Stoffes. Liegt der Schnitt in Wasser, so sieht man aus den Drüsenköpfchen, und zwar meist im und mehr beim Mittelpunkte einen oder mehrere kurze Fortsätze heraustreten; häufig dringen dieselben auch von den Seiten, meist an den Scheidewänden der Köpfchenzellen hervor; sie verlängern sich unter den Augen des Beobachters langsam und stetig, und wachsen in lange, dünnere oder stärkere Fäden aus, welche sich meist unregelmässig krümmen, ähnlich den Hyphen eines fortsprossenden Mycels. Doch ist die Substanz dieser Fäden nicht starr, sondern sehr weich, wird durch die geringste Erschütterung des Deckgläschens hin- und hergebogen; dabei ist sie stark lichtbrechend, völlig homogen, körnerlos. Während des Hervorwachsens zeigen diese Fäden Drehungen, langsame Rotation um die Längsaxe, welche besonders bei gebogenen Formen in die Augen fällt, oder auch scheinbar schlängelnde oder undulirende Bewegungen, welche an die der Vibrionen, oder selbst an die Cilien oder Geisseln der Schwärmsporen und Flagellaten (*Euglena* etc.) erinnern. An den Fäden bilden sich terminale oder intercalare knötchenartige Anschwellungen, welche dann am Faden auf und nieder wandern. Wenn der Schnitt längere Zeit in Wasser liegt, können diese merkwürdigen Fäden sehr bedeutende Länge erreichen; früher oder später aber werden sie wieder eingezogen, und zwar spontan und langsam unter den Augen des Beobachters; indem er sich contrahirt, verwandelt sich der Faden in ein kugliges Klümpchen, welches an der Spitze der Drüse festsitzt, im Wasser allmählich wieder aufschwillt, Vacuolen bildet und sich in eine schaumige Blase umbildet. Durch Zusatz von endosmotisch wirkenden Reagentien geschieht diese Contraction der Fäden fast momentan; in wenig Stunden schmilzt der lange Faden zu einer kugligen Masse zusammen.

Was nun die Deutung der hier geschilderten Erscheinungen betrifft, welche eine Bestätigung und theilweise Erweiterung der von Fr. **Darwin** gemachten Beobachtungen darstellen, so hat dieser Schriftsteller selbst bereits die möglicherweise in Frage kommenden Erklärungen erwogen. Dass es sich hier um fremde, parasitische Organismen (Pilze? Myxomyceten? Rhizopoden?) handeln könne, ist als durchaus unwahrscheinlich von der Hand zu weisen. **Darwin** neigt sich dagegen zu der Auffassung, dass Fäden protoplasmatischer Natur, ihr Hervorwachsen und Contrahiren vitale Thätigkeit seien; er vermuthet in ihnen eine besondere Einrichtung der Drüsenköpfchen zur Aufnahme von Nährstoffen aus dem, in den Blattbasen gesammelten Wasser, in welches durch das Verwesen so vieler Insecten eine Menge organischer Zersetzungsproducte gelangen müssen. Es kann auch zugestanden werden, dass das mikroskopische Ansehen und das sonstige Verhalten der Fäden ganz übereinstimmt mit den Pseudopodien der Rhizopoden und Myxomyceten, welche als Prüfungsapparat wirken. Auch kann daran erinnert werden, dass die Cilien der Schwärmsporen nichts weiter sind als Protoplasmafäden, welche als Fortsätze des Körperplasmas hervor getrieben und später wieder eingesogen werden, und in vielen Fällen (z. B. bei Volvocineen) sogar eine Cellulosehaut durchbohren. Ich selbst habe jedoch vielmehr den Eindruck gewonnen, dass es sich bei diesen Fäden nicht um eine lebendige Organisation, sondern um einen Stoff handelt, welcher durch Oeffnungen oder Risse der Cuticula in fadenförmigen Strängen hervorgepresst wird, vielleicht den nämlichen, welcher sich sonst zwischen den Zellen der Drüsenköpfchen und ihrer Cuticula ansammelt, und dass das langsame Hervortreiben, die rotirenden und undulirenden Bewegungen und das spontan und durch Reagentien erneuerte bewirkte Einziehen dieser Fäden mit dem endosmotischen Verhalten dieses im Wasser quellungsfähigen Stoffes im Zusammenhang steht. Auf Zusatz von Alkohol erfolgt zuerst Contraction, dann Auflösung der Fäden. Vor etwa 20 Jahren sind von A. **Hofmann** in Giessen »contractile Fäden« am Annulus der *Amaniten* und anderer Hutpilze beschrieben worden, die in der Art ihrer Fntwicklung, Bewegung und Verkürzung mit denen der Dipsacushaare völlig übereinstimmen; nach **De Bary** lösen sich auch diese in Alkohol (vergl. Flora 1862). Es stimmen also in dieser Beziehung die contractilen Fäden von *Amanita* mit denen von *Dipsacus* überein.

Dr. **Askenasy** (Heidelberg):

Ueber Wachsthumsaxen der Zellen.

Vortragender sucht mit Hülfe der Annahme solcher die Lage der Scheidewände in Scheiteln von Stämmen in Bezug auf die Mittellinie zu erläutern.

Professor Dr. **Nägeli** (München):

Ueber das Scheitelwachsthum der Phanerogamen.

Aus dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft in Verbindung mit den eigenen Beobachtungen ergeben sich folgende Sätze:

1) Die jetzt fast allgemein angenommene Theorie Hanstein's, dass das Scheitelwachsthum der Phanerogamen nicht von einem Punkte (Scheitelzelle) ausgehe, sondern durch drei verschiedene selbstständig fortwachsende Gewebe erfolge, ist durch keine der bisher bekannten Thatsachen erwiesen. — Die Untersuchungen sind zu wenig genau, sie nehmen zu wenig Rücksicht auf die Schwierigkeiten, welche körperliche Organe (gegenüber von einschichtigen) darbieten, und lassen die Möglichkeiten des Vorhandenseins einer einheitlichen Scheitelzelle ausser Acht. Die Deutungen, welche durch fette Striche in den Geweben vollzogen werden, sind willkürlich und widersprechen oft den eigenen Zeichnungen. Auch bei einigen Gefässkryptogamen zeigt der Stammscheitel der nämlichen Pflanze bald ein dem Phanerogamenscheitel ganz ähnliches Bild, bald eine unzweifelhafte Scheitelzelle (*Selaginella ciliata*).

2) Es gibt nicht wenige Thatsachen, welche mit der herrschenden Wachsthumstheorie geradezu unverträglich sind. — Plerom und Periblem sind in vielen Fällen gegen den Scheitel hin nicht geschieden; am deutlichsten springt dies bei dünnen Blättern in die Augen, wo beide Gewebe aus einer einzigen Zellschicht entspringen. Ferner sind Periblem und Dermatogen zuweilen in der Nähe des Scheitels ebenfalls nicht geschieden, indem Zellen der beiden Systeme deutlich aus einer Mutterzelle hervorgegangen sind. Endlich gibt es Blattanfänge, die sicher nicht mit Ausbuchtung des Dermatogens anheben, sondern wo der beginnende Höcker eine Anordnung der Zellen wie bei Gefässkryptogamen zeigt (*Elodea*).

3) Die herrschende Wachsthumstheorie kann aus phylogenetischen Gründen als unmögiich bezeichnet werden. Der Phanerogamenstengel ist der Abkömmling des Gefässkryptogamenstengels; das Scheitelwachsthum der Phanerogamen ist die Fortsetzung des Scheitelwachsthums mit einer einzigen Zelle. Die Umwandlung des letzteren in das Plerom-Periblem-Dermatogen-Wachsthum ist nach den Erfahrungen der vergleichenden Morphologie undenkbar. Diese Erfahrungen waren bei Aufstellung der bisherigen Uebergangstheorien entweder zu wenig bekannt oder wurden zu wenig berücksichtigt, und bei allgemeiner Begründung streiften sie kaum die entscheidenden ursächlichen Momente der Zelltheilung.

4) Die Embryobildung der Phanerogamen ist kein Beweis für die herrschende Wachsthumstheorie. Allerdings besitzt der Embryo meistens sicher keine Scheitelzelle, und jedenfalls keine solche, die zur Scheitelzelle des Stengels würde; allein auch bei den Gefässkryptogamen ist dies nicht der Fall und nur eine gewaltsame und willkürliche Deutung könnte einen solchen Uebergang vermitteln. Der Embryo der Gefässkryptogamen hat am Scheitel 2 (wohl auch 4) gleichgestaltete und gleichwerthige Zellen, aus deren einer die Urscheitelzelle des Stengels abgeschnitten wird.

5) Der Embryo der Gefässkryptogamen und der Phanerogamen ist kein Caulom, sondern ein Thallom, wie das Moossporangium, aus dem er phylogenetisch hervorgegangen ist; die Samenlappen sind keine Phyllome, sondern Thallomlappen. An dem Embryo tritt als neue Bildung der Stengel auf.

6) Das Scheitelwachthum des Phanerogamen ist bis jetzt nur bei einigen Wurzeln (*Eleocharis, Vallisneria*, auch bei *Callitriche*, *Alisma*, *Myriophyllum*) ganz deutlich beobachtet. Die Scheitelzelle erscheint auf Längsschnitten vierseitig, in der Ansicht von oben wohl meistens dreieckig; durch extraaxile Längswände werden Segmente abgeschnitten, in denen zuerst eine Epidermiswand auftritt, und die übrigen Wände, wodurch die Rindenzellen gebildet werden, vorzugsweise von aussen nach innen auf einander folgen. Durch Querwände in den Scheitelzellen werden grundwärts Zellen abgeschnitten, aus denen der Gefässcylinder entsteht. Die Wurzelhaube wächst späterhin vorzugsweise durch Theilung ihrer dem Scheitel zunächst liegenden Zellen. Die Epidermis bleibt ungetheilt (*Callitriche, Eleocharis*) oder theilt sich in zwei Schichten (*Vallisneria*, *Myriophyllum*). — Die Analogie spricht dafür, dass das Scheitelwachsthum des Stengels das nämliche ist, während die Blätter andere Wachsthumstypen zeigen können.

Dr. v. Höhnel (Strassburg):

Ueber Kork und verkorkte Gewebe überhaupt.

Vergl. Bot. Ztg. 1877 S. 783.

(Schluss folgt.)

Sammlungen.

Sphagnotheca Belgica.

Herbier des Sphaignes de Belgique par Fr. Gravet. Fascicule premier 1—70. Louette-Saint-Pierre, prov. Namur, Belgique. Dec. 1876.

Von dem berühmten Herausgeber der Bryotheca Belgica werden unter diesem Titel gewissermassen als Nachtrag zu diesem Werke die belgischen Sphagna in 2 Fascikeln herausgegeben, welche, was sowohl Ausstattung als Schönheit und Reichthum der Exemplare anlangt, der Bryothek ebenbürtig an die Seite zu stellen sind.

Die mir vorliegende 1. Lieferung, 70 Nummern enthaltend, weist folgende Species auf:

1)	*Sphagnum*	*Girgensohnii Russ.*	Nr. 1—10.
2)	»	*fimbriatum Wils.*	» 11—14.
3)	»	*recurvum P. d. B.*	» 15—22.
4)	»	*cuspidatum Erh.*	» 33—46.
5)	»	*teres Angstr.*	» 47—51.
6)	»	*squarrosulum Lesq.*	» 52—54.
7)	»	*squarrosum Pers.*	» 55.
8)	»	*rigidum Schpr.*	» 56—58.
9)	»	*Mülleri Schpr.*	» 59—62.
10)	»	*neglectum Angstr.* = *laricinum Spruce*	» 63—68.
11)	»	*molluscum Bruch*	» 69—70.

Obgleich verschiedene Arten in der Sammlung nur als Localform vertreten sind, so haben doch auch andrerseits von einzelnen Species sehr hübsche und interessante Varietäten Aufnahme gefunden. So sind z. B. *Sph. Girgensohnii* durch folgende Abänderungen: *pumilum Angstr.*, *squarrosulum Rnss.* und *strictum Rnss.*, *Sph. recurvum* durch: *majus Angstr.*, *tenue Kling.?*, *patens Angstr.*, *gracile Nob.* und *squamosum Angstr.*, *Sph. cuspidatum* durch: *submersum Schpr.* und *plumulosum Schpr.*, *Sph. rigidum* durch: *squarrosum Rnss.* und *compactum Schpr.* vertreten.

Ausser *Sph. Girgensohnii, teres, squarrosulum, squarrosum* und *rigidum* sind sämmtliche Arten im Fruchtzustande vorhanden. Da alle in der Sammlung vorkommenden Species und Varietäten von einem der ersten Kenner der europäischen Sphagna, Dr. J. Ångström, revidirt worden sind, so hat die Collection von vornherein vollen Anspruch auf wissenschaftliche Gründlichkeit und kann deshalb mit Recht allen Denen, welche den europäischen Torfmoosen ihre Aufmerksamkeit schenken wollen, zum Studium auf's Wärmste empfohlen werden.

Was die Nomenclatur der vertretenen Arten betrifft, so erkläre ich mich vollkommen damit einverstanden, dass *Sph. sqaarrosulum Lesq.* als selbstständige Species aufgeführt wird. Schimper und Andere ziehen diese schöne und nach meinen Beobachtungen sehr constante Form zu *squarrosum Pers.*, zu welchem sie indess nicht in so naher Beziehung steht, wie zu *teres Angstr.*, mit dem sie gar nicht selten in demselben Rasen auftritt. Ich habe mich indess überzeugt, dass man jedenfalls am richtigsten urtheilt, wenn man ihr als Bindeglied der beiden Arten zwischen ihnen ihren Platz anweist. Ebenso bin ich der Ansicht, dass nach dem Vorgange von Schimper, Synopsis ed. II, *Sphagnum recurvum P. d. B.* und *cuspidatum Ehrh.* specifisch zu trennen sind, da schon bei nur einiger Uebung es thatsächlich nicht so schwer halten dürfte, beide Arten auseinander zu halten. Dagegen kann ich *Sph. neglectum Angstr.* niemals als Art anerkennen. Trotz der sorgfältigsten mikroskopischen Untersuchung von umfangreichem Material aus Brandenburg, Schlesien, Rheinprovinz und Belgien kann ich nur ein einziges durchgreifendes Merkmal auffinden, wodurch sich diese Species von *subsecundum N. et H.*, der sie auch habituell zum Verwechseln ähnlich sieht, unterscheidet, und das ist die 2—3 Zellenlagen starke Rindenschicht, welche bei *subsecundum* stets einschichtig ist. Ob dies Merkmal allein hinreichend ist, um eine neue Art zu begründen, wage ich an dieser Stelle nicht zu entscheiden, bezweifle es jedoch, da bekanntlich die Zellenlagen der Rindenschicht bei einer und derselben Art in Bezug auf ihre Zahl nicht selten sehr abweichen. Wer *Sph. neglectum* als Art anerkennt, der müsste dann — sei es auch nur aus Consequenz — *Sph. papillosum Lindb.* ebenfalls als solche gelten lassen, denn letztere Form ist von *Sph. cymbifolium Ehrh.* im Grunde genommen auch nur durch die 4—5schichtige Rindenschicht (die Rinde des typischen *cymbifolium* besteht nur aus 3 Zellenlagen) verschieden. Zieht demnach Schimper in Synops. ed. II *Sph. papillosum* als Var. γ zu *eymbifolium Ehrh.*, so müsste er nach meinem Dafürhalten consequenter Weise auch *Sph. neglectum Angstr.* zu *subsecundum* stellen.

Doch das sind Ansichten, über welche sich streiten lässt; jedenfalls wird aber die vorliegende Sammlung dazu beitragen, dass die Kenntniss des Formenreichthums der europäischen Torfmoose in immer weiteren Kreisen erkannt und gewürdigt wird.

In Anbetracht der eleganten Ausstattung und der schönen, reichen und instructiven Exemplare ist der Preis von 16 Mark (20 Francs) für Lieferung I ein mässiger zu nennen.

So möge denn das Werk bei allen Moosfreunden diejenige Beachtung finden, welche es unstreitig in vollem Maasse verdient!

Neuruppin, im October 1877.

C. Warnsdorf.

Anzeigen.

Bibliothek Alexander Braun.

Bei den Unterzeichneten erscheint in etwa 4 Wochen und steht gegen Einsendung von 10 Pf. in Postmarken franco zu Diensten:

Verzeichniss der sehr reichhaltigen botanischen Bibliothek des verstorbenen Herrn Geh. Rath, **Professor Dr. Alex. Braun,** Director des botanischen Gartens zu Berlin. Zu den beigesetzten Preisen zu beziehen.

List & Francke,
Buchhändler in **Leipzig.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 9.** 1. März 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. F. Jonkman, Ueber die Entwickelungsgeschichte des Prothalliums der Marattiaceen. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Naturforscherversammlung zu München. — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Ueber die Entwickelungsgeschichte des Prothalliums der Marattiaceen.

Von
H. F. Jonkman,
Assistenten an der Universität Utrecht.

(Hierzu Taf. V—VI.)

In neuerer Zeit ist die Keimung der *Filicineen* Gegenstand vielfacher Untersuchungen gewesen. Die *Osmundaceen* sind von Kny*) und Luerssen**), die *Cyatheaceen* von Bauke***) und die *Parkeriaceen* von Kny†) bearbeitet worden, während Pedersen††) die Entwickelung des Vorkeimes von *Aspidium Filix mas* beschrieb, Burck†††) die von *Aneimia* gab und Prantl†*) in seiner neulich†**) erschienenen Arbeit die ersten Keimungsstadien der *Hymenophyllaceen* mittheilt. Seit dem November 1874 habe ich mich mit der Keimung der *Marattiaceen* beschäftigt. Als meine Aussaaten in Cultur kamen, war mir Luerssen's†***) Notiz über die ersten Entwickelungsstadien des *Marattia*-Vorkeimes noch völlig unbekannt. Schon hatte ich die ersten Stadien der Keimung beobachtet, als Prof. Rauwenhoff auf diese Notiz meine Aufmerksamkeit richtete. Nachdem ich sie gelesen, hatte ich keinen Anlass meine Untersuchungen einzustellen, da der Verfasser sich auf wenige Angaben beschränkend die ausführlichere Mittheilung bis zu einer späteren Zeit verschob. Weil bis dahin noch keine ausführlichere Mittheilung erschienen war, so lag die Vermuthung nahe, dass bei der Schwierigkeit der Keimung die Aussaaten zu Grunde gegangen waren. Dies ist auch der Fall gewesen. Jedoch kam am 5. Januar 1874 neues Material von *Marattia cicutaefolia Kaulf.* und *Angiopteris evecta Hoffm.* in Cultur, »von denen indessen nur die ersteren in geringer Zahl durchgebracht werden konnten.« In der Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig am 14. Mai 1875 übergab Herr Schenk die von Herrn Chr. Luerssen gewonnenen Resultate. Ein kurzer Bericht derselben findet sich in der Bot. Ztg. 1875 Nr. 32, 33 abgedruckt. Am Schlusse dieses Berichtes verspricht der Verfasser »die ausführliche, durch zahlreiche Figuren erläuterte Mittheilung der bisher angestellten Beobachtungen an einem anderen Orte zu veröffentlichen.«*)

Meine Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des *Marattiaceen*-Vorkeimes theile ich im Folgenden kürzlich mit. Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Rauwenhoff, welcher die Güte hatte, die Resultate**) der Koninklijke Akademie van Wetenschappen (Afdeeling Natuurkunde) in Amsterdam in der Sitzung vom 25. September 1875 vorzulegen, spreche ich hiermit meinen herzlichen Dank aus für die rege Theilnahme und die Unterstützung, welche er mir bei diesen im botanischen Laboratorium der Universität Utrecht ausgeführten Untersuchungen gewährt hat. Ehe ich zu meinen Beobachtungen übergehe, will ich noch erwähnen, dass, soviel ich weiss, früher nur Mettenius und Harting sich mit der Keimung der *Marattiaceen* beschäftigt haben. Mettenius hat sich nach Luerssen*) viel mit dem Keimungsversuche der Sporen abgemüht, ohne zum Ziele gelangt zu sein, so dass er auch von den *Marattieen*-Sporen sagt, dass dieselben in unseren Gärten niemals ihre normale Ausbildung erreichen. Nicht glücklicher als Mettenius ist mein hochgeehrter Lehrer, Professor Harting**) gewesen. Im Jahre 1853 hat er sich, gelegentlich seiner Untersuchungen über den Bau von *Angiopteris Teysmanniana*, viel Mühe gegeben die Sporen zum Keimen zu bringen; trotz all seiner Bestrebungen ist es ihm doch nicht gelungen.

---

*) Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. VIII. p. 1.

**) Schenk und Luerssen, Mittheil. a. d. Bot. I. p. 460.

***) Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. X. p. 49.

†) Nova acta Ac. C. L. C. G. Nat. Cur. XXXVII. Nr. 4.

††) Schenk und Luerssen, Mittheil. a. d. Bot. II. p. 130.

†††) Bot. Ztg. 1875. Nr. 30. Arch. Néerl. X. 5me Livr. p. 417.

†*) Untersuchungen zur Morphologie der Gefässkryptogamen. Heft I.

†**) Diese Einleitung und der Abschnitt über den Bau der Sporen wurden schon am Ende des Jahres 1875 geschrieben. Durch verschiedene Umstände konnte ich erst viel später die folgenden Abschnitte bearbeiten.

†***) Mittheil. a. d. Bot. I. p. 329.

*) Diese Mittheilung ist, so viel mir bekannt bis jetzt (20. Februar 1878) nicht erschienen.

**) Siehe Bot. Ztg. 1876, Nr. 12.

Was nun meine eigenen Untersuchungen anbelangt, so habe ich die Entwickelung des Prothalliums mit den männlichen Geschlechtsorganen an verschiedenen Arten beobachtet. Am 1. Novbr. 1874 wurden die Sporen von mehreren Arten der Gattungen *Marattia* und *Angiopteris* zur Aussaat benützt; eine Entwickelung des Vorkeimes bis zur vollständigen Ausbildung der Antheridien beobachtete ich bei dieser Aussaat nur an *Marattia Kaulfussii J. Sm.*; keimunfähig zeigten sich die Sporen von einigen; dagegen keimten die Sporen der übrigen, doch das Wachsthum der Prothallien gelangte bald zum Stillstand und dieselben gingen endlich zu Grunde.

Weil von dieser Aussaat nur *Marattia Kaulfussii* durchgebracht werden konnte, so kam am 15. Mai 1875 neues Material von *Marattia Kaulfussii J. Sm.*, *Marattia alata Sm.*, *Marattia (Gymnotheca) Verschaffeltiana De Vriese*, *Marattia (Gymnotheca) Weinmanniaefolia Liebm.*, *Angiopteris pruinosa Kze.* und einer zweiten *Angiopteris*-species in Cultur. Bei Allen ist die Keimung sammt der Bildung der Antheridien gelungen. Während die Sporen der ersten Aussaat spät zu keimen anfingen und die Entwickelung der Antheridien bei *Marattia Kaulfussii* erst nach Verlauf von 8 Monaten erfolgte, traten bei den Sporen der zweiten Aussaat schon nach wenigen Tagen die ersten Anzeichen der Keimung hervor und erschienen die Antheridien bei den *Marattieen* schon in 5 Monaten, bei *Angiopteris pruinosa* bereits im Anfange des Septembers, also innerhalb 4 Monaten. Bei der zweiten *Angiopteris*-species, deren Vorkeime nur in geringer Zahl durchgebracht werden konnten, gelang es mir erst am 25. Novbr. 1875 einzelne Antheridien aufzufinden, obgleich die Prothallien kräftiger entwickelt sind als diejenigen der *Angiopteris pruinosa* und der *Marattieen*. Ob diese grossen Prothallien dazu bestimmt sind, Archegonien zu erzeugen, wie dies bei den *Osmundaceen* nach Luerssen*) und bei den *Parkeriaceen* nach Kny**) der Fall ist, muss dahingestellt bleiben***).

Es ist selbstverständlich, dass die Keimung der Sporen von Anfang an in der sorgfältigsten Weise überwacht wurde. Die Echtheit der Prothallien wurde jedesmal constatirt, was sehr leicht ist, da die Vorkeime der *Marattiaceen* sich von früh an durch ihre tiefgrüne Farbe auszeichnen und die Exosporien denselben fast immer anhangen bleiben.

Bau der Sporen.

Wie Mettenius†) und Luerssen (Mittheil. I. p. 328) schon bemerkt haben, sind die Sporen der *Marattieen* von zweierlei Form. In bei Weitem den meisten Fällen sind sie bilateral oder nierenförmig (bohnenförmig) (Figg. 1, 2) und auf ihrer concaven Seite mit einer die beiden Enden nicht völlig erreichenden Leiste versehen (Fig. 2). Ausserdem kommen noch radiäre††) oder kugeltetraëdrische Sporen vor, aber nur in geringer Anzahl. Dieselben zeigen nahezu Kugelgestalt und auf einer Seite drei Leisten, welche etwa in halber Entfernung des Aequators enden (Fig. 3).

---

*) Mittheil. a. d. Bot. I. p. 329.

**) Monographie des Marattiacées par W. H. De Vriese et P. Harting. p. 55.

*) l. c. p. 469.

**) l. c. p. 15.

***) Spätere Untersuchungen haben die hier ausgesprochene Vermuthung bestätigt; nachher erschienen die Archegonien an grossen, üppig entwickelten Vorkeimen von *Angiopteris* und *Marattia*. Siehe Prozess-Verbal der Sitzung d. k. Akad. d. W. in Amsterdam vom 27. Mai 1876.

†) Mett. Fil. hort. bot. Lips. p. 118. »Die Sporen der cultivirten Arten erreichen niemals ihre normale Ausbildung und sind bei der nämlichen Art bald länglich, bald kugelig, bald mit einer, bald mit drei Leisten versehen«.

††) Die Ausdrücke: radiäre und bilaterale Sporen sind von Russow in Vorschlag gebracht worden. Vergleich. Unters. p. 88.

Die Oberfläche der Sporen, sowohl der radiären als auch der bilateralen, ist mit warzenförmigen Stachelchen besetzt. Ihre Membranen sind durchscheinend und farblos. Der Inhalt enthält eine grosse Zahl glänzender Tröpfchen; der Zellkern, von welchem Protaplasmafäden gegen die Peripherie der Sporenzelle ausstrahlen, ist bald durch einen helleren Fleck angedeutet, bald ist derselbe nicht sichtbar; dagegen tritt er bei alten Sporen oder bei solchen, welche mehrere Tage in Jodlösung gelegen haben, sehr klar hervor.

Fertigt man von den Sporen, welche in Gummilösung eingeschlossen worden sind, Durchschnitte an, so überzeugt man sich, dass die Haut der Sporen aus drei Schichten besteht (Fig. 4). Die Innenschicht bildet das Endosporium, während das Exosporium zwei Schichten zeigt: eine äussere, weniger starke und eine innere, dickere. Erstere löst sich dabei häufig von der letzteren los. Die warzenförmigen Prominenzen, welche nach Luerssen ihren Ursprung von der äusseren Schicht des Exosporiums nehmen, rühren, wie man jetzt erkennt, von der inneren Schicht des Exosporiums her.

Auf Zusatz von Kalilauge färbt sich das Exosporium schön goldgelb. Bei Behandlung mit Jod, in Jodkalium gelöst, nehmen die Sporen eine gelbbraune Färbung an. Nach Luerssen's Untersuchungen verhalten sich die bilateralen Sporen zu diesem Reagens ganz anders als die radiären. Auf Seite 329 (Mittheil. I.) sagt er: »Mit Jod, in Jodkalium gelöst, behandelt, färbten sich die letzteren Sporen (die radiären) sehr rasch, die Membranen hell gelbbraun, der Inhalt intensiv dunkelbraun. Der feinkörnige, zu farblosen Klumpen zusammengeballte Inhalt, sowie die Membran der nierenförmigen Sporen dagegen blieben, selbst nach längerem Liegen in überschüssig vorhandener Jodlösung so gut wie farblos.« Ich sah einen solchen Unterschied nicht.

Die Länge der bilateralen Sporen beträgt meistens 0,027—0,029, die Breite 0,018—0,020, die Dicke 0,020—0,022 Mm. (Figg. 1, 2). Die radiären Sporen zeigen am häufigsten 0,025—0,027 Mm. im Durchmesser.

Was die von mir untersuchten Arten aus der Gattung *Angiopteris* anbelangt, so kommen auch hier, wie bei *Marattia*, die zweierlei Sporen, bilaterale (Fig. 5) und radiäre (Fig. 6), vor. Es überwiegen aber, im Gegensatze zur Gattung *Marattia*, die rädiären in bedeutender Menge. Nach Mettenius (l. c. p. 117) kommen bei *Angiopteris* sporae globosae, striis tribus notatae vor. Auch bei Tschistiakoff finden wir von *Angiopteris longifolia* nur radiäre Sporen angegeben. Der Widerspruch ist nur scheinbar und wird von Luerssen's Beobachtungen (Mittheil. II, p. 31) erklärt; bei den Gartenexemplaren der *Angiopteris evecta* kommen nach ihm die zweierlei Formen, bilaterale und radiäre, der Sporen vor, während er bei wildgewachsenen Exemplaren von den Samoa-Inseln, die darauf untersucht wurden, keine bilateralen Sporen auffinden konnte.

Mit Ausnahme der Leisten ist die Oberfläche der Sporen mit sehr kleinen Höckern bedeckt. Der Inhalt der Sporen stimmt mit dem der *Marattieen*-Sporen überein.

An gelungenen Schnitten (Figg. 7, 8) lässt die Sporenhaut mehrere Schichten erkennen: eine innerste, ziemlich dicke, welche durch Chlorzinkjod gebläut wird, also aus Cellulose besteht, das Endosporium; auf diese folgen zwei oder drei Schichten, welche das Exosporium zusammensetzen; zuletzt kommt noch eine Aussenschicht, das Episporium (Perisporium)*). Die Membranen sind durchscheinend und mit Ausnahme des Perisporiums, welches gelblich-braun ist, farblos. Die Höcker der Sporen rühren, wie aus den gegebenen Abbildungen deutlich hervorgeht, von dem Exosporium her.

Kalilauge ertheilt dem Exosporium eine goldgelbe Färbung. Nach mehrtägigem Liegen in Jodlösung färbt sich das Exosporium gelblichbraun.

Den Durchmesser der radiären Sporen be-

---

*) Tschistiakoff nennt dieses Episporium Perisporium »pour distinguer cette sorte d'episporium de ce qui existe sur les oospores de Champignons (*Peronospora, Cystopus*), où il s'est formé d'une tout autre manière, c'est-à-dire aux dépens de vrais epiplasma«. Das Perisporium wird nach ihm aus der innersten Schicht der Specialzelle gebildet. Ich verweise auf die von T. angestellten Untersuchungen über die Entwickelung der Sporen von *Angiopteris longifolia* (Bot. Ztg. 1875 Nr. 1, 2, 3); dieselben finden sich ausführlich in den Ann. des Sc. nat. 1874, T. XIX Nos 4 et 5 mitgetheilt. Vergl. auch Luerssen (Mittheil. a. d. Bot. II. p. 30); offenbar ist Luerssen das Perisporium entgangen. Dagegen finden wir bereits eine Andeutung desselben in Harting's Text und Abbildungen (a. a. O. p. 55, Taf. VIII. Fig. 23a und b).

stimmte ich im Mittel zu etwa 0,024 Mm. Die Maasse der bilateralen Sporen stimmen gewöhnlich mit denen der bilateralen *Marattieen*-Sporen überein.

Setzt man die Sporen einem gewissen Druck aus, so desorganisirt sich das Perisporium, welches sehr zerbrechlich ist; es findet sich oft bei reifen Sporen nicht mehr vor.

Die Keimung der Sporen und die Entwickelung des Vorkeimes.

In seiner Notiz über die ersten Entwickelungsstadien des *Marattia*-Vorkeimes kam Luerssen[*]) zu dem Schluss: »dass die kugelig-tetraëdrischen Sporen bei *Marattia* die normale, allein fortbildungsfähige Entwicklungsform sind.« In seiner späteren Mittheilung[**]) spricht er sich darüber in folgender Weise aus: »bald nachdem das Chlorophyll Körnerform angenommen hat, reisst auch das Exospor auf, bei *M. cicutaefolia* aber vorerst nur bei den radiär, nicht bei den bilateral gebauten Sporen. Von letzteren glaubte ich früher annehmen zu müssen, dass sie überhaupt nicht keimen, da sie zur Zeit der gegebenen Notiz noch viele Wochen nach der Aussaat unverändert waren. Indessen keimen auch die bilateralen Sporen, jedoch erst spät und in einer ganz von der normalen abweichenden Weise, indem das austretende Endospor sich stark keulig-schlauchförmig verlängert und seine ersten Theilungen nach Art der *Polypodiaceen*-Vorkeime erfährt. Bei den radiären Sporen bleibt das Endosporium als erste Vorkeimzelle kugelig oder fast kugelig«. Ich kann indessen auch diese Angabe von Luerssen nicht bestätigen. Im Gegentheil keimten bei allen von mir untersuchten *Marattieen* allein die bilateralen Sporen, nicht nur nach Art der *Polypodiaceen*-Vorkeime, sondern sogar in der Weise, wie Luerssen für die radiären Sporen angiebt, was sehr klar aus den von mir gegebenen Abbildungen hervorgeht. Die erstere Art der Keimung, d. h. wo die Entwickelung des Vorkeimes mit der Bildung eines Zellfadens beginnt, glaube ich dem Mangel sowohl an Licht als auch an Raum, welchen die aus den Sporen heraustretenden ersten Vorkeimzellen leiden, wenn dieselben bei der Keimung auf irgend eine Art eng liegen, zuschreiben zu müssen. Wir kommen hierauf später zurück.

---

[*]) Mittheil. I. p. 331.

[**]) Bot. Ztg. 1875. Nr. 32.

Von den Sporen der Gattung *Angiopteris* keimten die zweierlei Formen, radiäre und bilaterale; jedoch habe ich nur selten keimende bilaterale Sporen gefunden, was natürlich daraus folgt, dass bei *Angiopteris*, wie wir schon früher gesehen haben, die bilateralen Sporen nur in geringer Zahl vorkommen. Die *Angiopteris*-Sporen keimen sowohl mit als ohne Perisporium. Ich erwähne dies, weil Tschistiakoff[*]) den reifen Sporen ein Perisporium abspricht.

Die Keimung der Sporen erfolgt unter günstigen Verhältnissen sehr bald nach der Aussaat. Die ersten Anzeichen derselben kann man bei *Marattia* nach 7—8[**]), bei *Angiopteris* nach 5—6 Tagen beobachten. Die Sporen beginnen dann Chlorophyll zu entwickeln, das erst in wolkigen Massen, später in Körnerform auftritt. Bald nachdem dies geschehen, vermag die Haut der Sporen der Volumenzunahme des Inhaltes nicht mehr durch Dehnung zu folgen und berstet. Das Endosporium tritt in Form einer stumpfen, konischen Papille aus dem klaffenden Riss hervor, bei *Marattia* zwischen den zwei Lappen des Exosporiums, bei *Angiopteris* zwischen den zwei oder drei Lappen des Exosporiums oder des Exo- und Perisporiums. Die Papille, d. i. die erste Vorkeimzelle, vergrössert sich, rundet sich mehr und mehr zur Kugelform ab und zeigt bald die fünf- bis zehnfache Grösse der Sporen (Figg. 9, 25). Ihr grosskörniges Chlorophyll tritt allmählich an die Zellwand; meist sind die Chlorophyllkörner (Fig. 9*c* und Fig. 29*c*), die, gerade so wie es auch Luerssen angiebt, jetzt bereits je einige kleine Stärkekörnchen deutlich erkennen lassen und die Theilung durch Einschnürung in allen Stadien vortrefflich zeigen, so zahlreich im Wandbeleg vorhanden, dass sie sich an ihren Rändern gegenseitig polygonal abplatten.

---

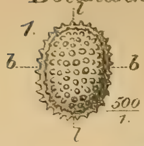
[*]) Auf S. 277 seiner französisch publicirten Untersuchungen lesen wir: ». . . . il n'existe pas du tout de périspore dans les spores tout à fait mûres«. Vergl. auch S. 225 und Bot. Ztg. 1875 Nr. 1. p. 6.

[**]) Ich bediene mich der günstigen Data der zweiten Aussaat, welche von einer am 15. November 1875 gemachten dritten Aussaat bestätigt wurden.

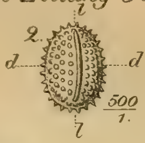
(Fortsetzung folgt.)

Botanische Zeitung Jahrg. XXXVI.

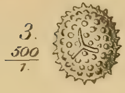
1.

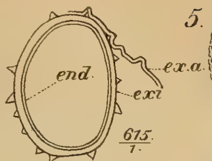


2.

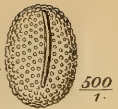


3.

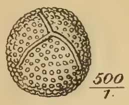



end.
ex.a.
exi
615/1.

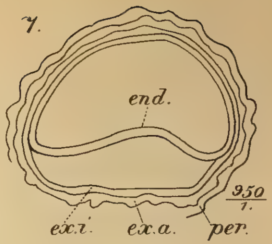
5.



6.

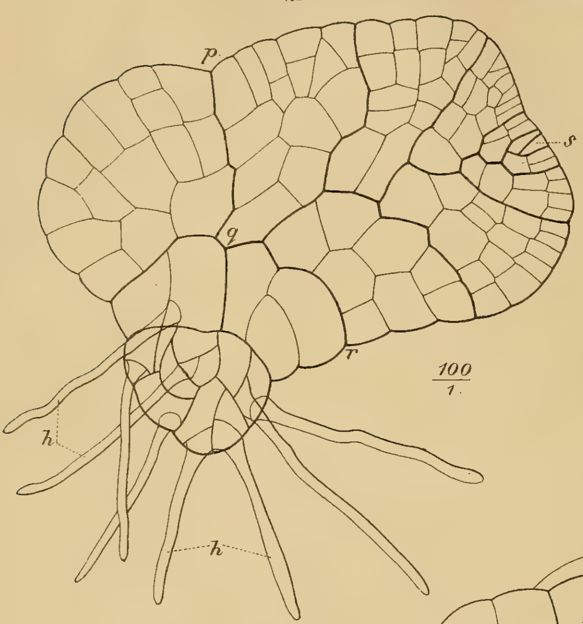


7.

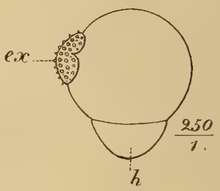

end.
950/1.
ex.i.
ex.a.
per.

8.

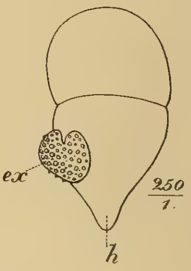
13.


p
s
q
r
h
h
100/1.

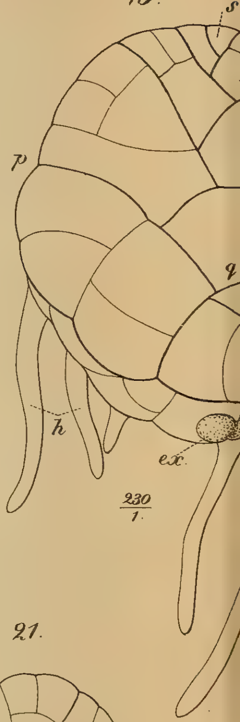
14.



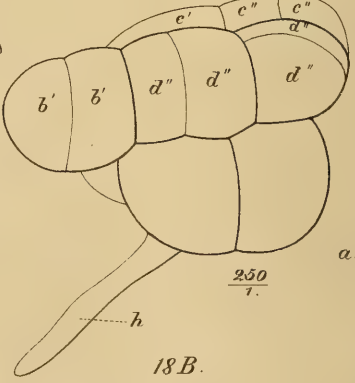
15.



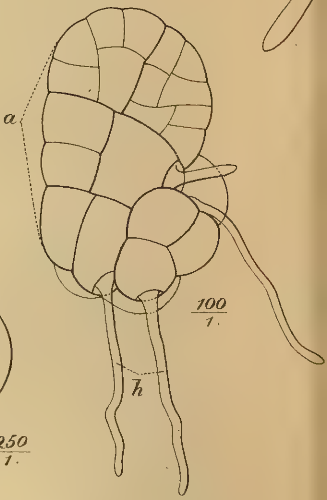
19.


s
p
q
h
ex.
230/1.

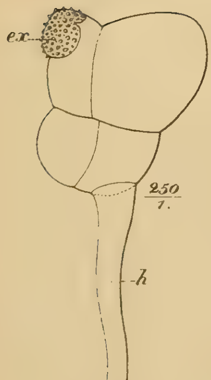
18 A.


c'
c''
c''
d''
b'
b'
d''
d''
d''
250/1.
h

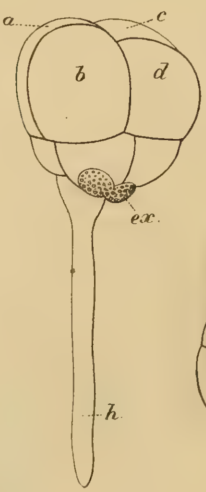
21.



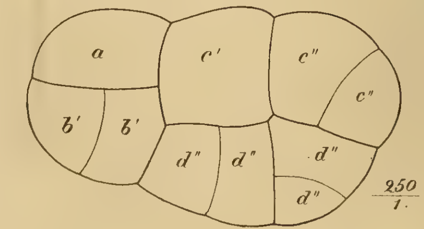
16.



17.

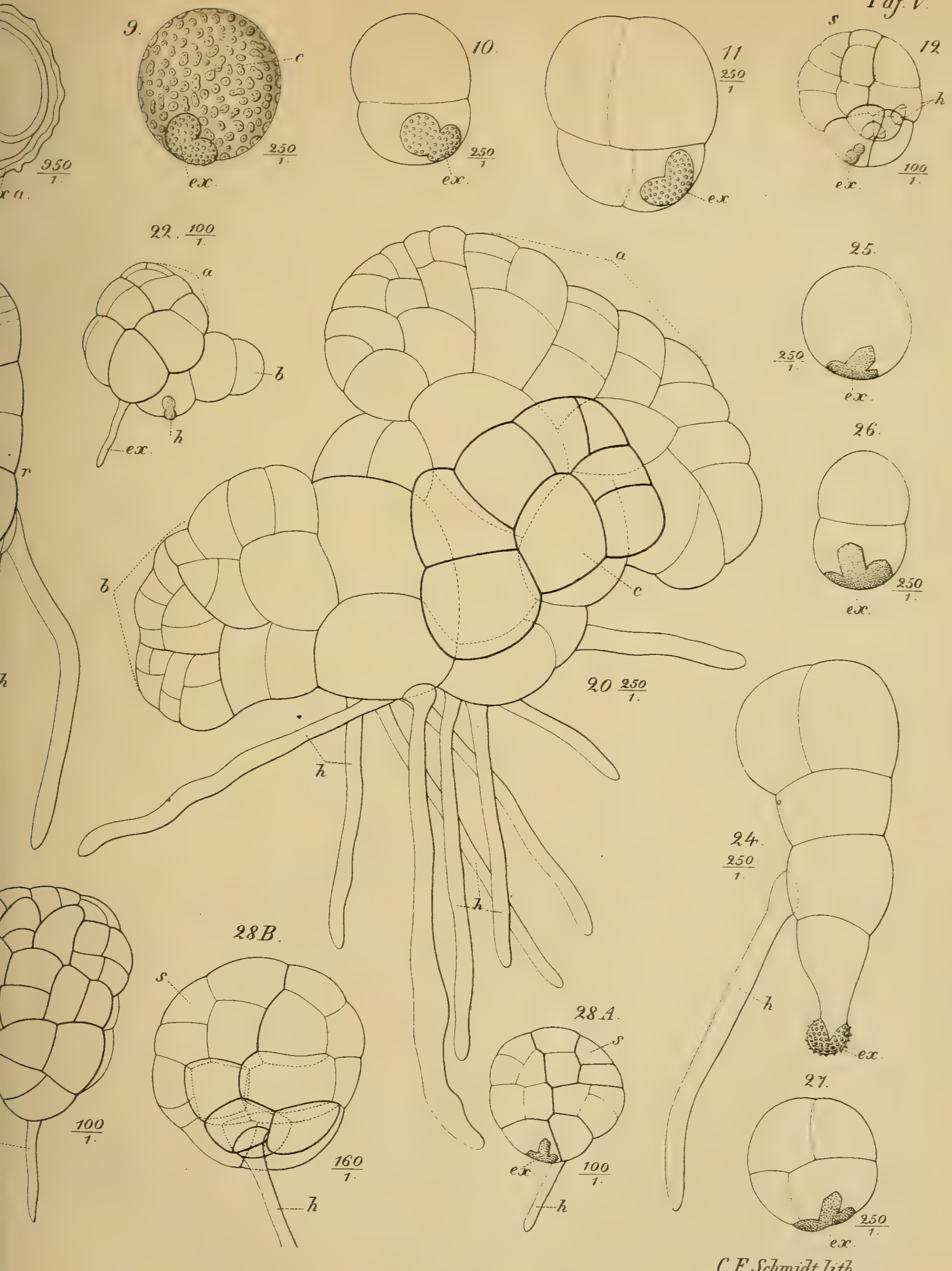


18 B.


a
c'
c''
c''
b'
b'
d''
d''
d''
d''
250/1.

H.F Jonkman ad nat. del

Taf. V.


950/1
x a.
9.
c
ex.
250/1
10.
ex.
250/1
11
250/1
ex
s
12
h
ex.
100/1
22. 100/1
a
b
h
ex.
r
h
a
25.
250/1
ex.
26.
250/1
ex.
b
c
20 250/1
h
h
24.
250/1
h
ex.
27.
250/1
ex.
100/1
28 B.
s
160/1
h
28 A.
s
ex.
100/1
h

C. F. Schmidt lith.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Naturforscherversammlung zu München.

(Schluss.)

Professor Dr. Reinke (Göttingen):

Ueber einige Süsswasseralgen.

Von *Monostroma bullosum* fanden sich in Gräben bei Göttingen Ende März und Anfang April schwimmende, unregelmässige Häute, die sich später als Geschlechtspflanzen herausstellten; ausser diesen aber noch bläschenförmige, an untergetauchten Gegenständen haftende Individuen von sehr verschiedener Grösse, die in der Kultur sich schliesslich vom Substrate lösten und auch gekräuselte, schwimmende Lappen bildeten, welche aber nur ungeschlechtliche, bewegungslose Keimzellen entwickelten, wie *Prasiola*.

Die Geschlechtsindividuen bildeten in jeder Zelle zahlreiche Schwärmsporen, welche zwei Cilien und einen rothen Pigmentfleck zeigten. Sehr bald copulirten diese Schwärmer paarweise, und die nunmehr mit vier Wimpern und zwei Pigmentflecken ausgestatteten Zygosporen vermochten noch stundenlang zu schwärmen, dann aber setzten sie sich an der Oberfläche des Wassers oder an festen Gegenständen zur Ruhe, wobei sie meist zahlreich an einander hingen. Sie wuchsen dann in derselben Weise zu grösseren, kugeligen Zellen heran, wie es Dodel für die Zygosporen von *Ulothrix* beschrieben hat. Ein Theil dieser Zygosporen entwickelte sich schon nach 8 Wochen durch Theilung zu kleinen, festkugligen Thallomen, während die meisten noch nach 4 Monaten unverändert waren. Jedenfalls stehen die geschlechtliche und die ungeschlechtliche Form im Verhältniss des Generationswechsels zu einander.

Sodann beobachtete der Vortragende an *Tetraspora lubrica* ausser den gewöhnlichen neutralen Makrozoosporen auch Mikrozoosporen, welche letztere copulirten und Zygosporen lieferten. Ihrer Organisation und ihren Entwicklungsverhältnissen nach zeigt sich eine absteigende Reihe natürlicher Verwandtschaft von *Enteromorpha* durch *Monostroma* und *Tetraspora* zu *Chlamydomonas*; letztere Gattung bildet zugleich das Anfangsglied der *Volvocineen*-Reihe, und kommt derselben wahrscheinlich eine centrale Stellung im Gebiete der grünen Algen zu.

Ferner machte der Vortragende einige Bemerkungen zu dem Aufsatz Cienkowski im Bull. de l'Acad. de St. Pétersbourg 1876 p. 529 und betont ein Festhalten mit Pringsheim an der Deutung der Schwärmsporen-Paarung als Geschlechtsact. Daher muss *Cylindrocapsa* entweder als Endglied der *Ulotricheen*-Reihe mit höher differenzirtem Geschlechtsapparat aufgefasst werden, oder man trenne sie ganz von *Ulothrix* und rücke sie näher an *Sphaeroplea* oder *Oedogonium*. Die Verschleimung der Zellhäute ist kein entscheidendes Gruppenmerkmal, sie wurde vom Vortragenden auch bei unzweifelhaften Confervaceen, z. B. bei *Chlorotylium*, gefunden. — Was die Fadenalge anbetrifft, welche nach Cienkowski in *Hormospora* und *Schizomeris* übergehen soll, so hält Vortragender dieselbe schon längere Zeit in Kultur und betrachtet sie als eine selbstständige Form, die, weil sie in ihrem höchst entwickelten Zustande ganz wie eine grössere *Bangia* sich theilt, als *Merizothrix bangioides* bezeichnet werden kann. Die jungen Fäden und die Kümmerlinge gleichen allerdings einem *Ulothrix*; wäre es aber nur ein fortgebildeter *Ulothrix*, so müssten auch andere *Ulothrix*-Arten solche Derivate ergeben. Auf keinen Fall aber ist der vielzellige Zustand von *Merizothrix* identisch mit *Schizomeris Leibleini*, das lehrt schon die Darstellung von letzterer Alge bei Nägeli und Schwendener.

Prof. Dr. Hartig (Neustadt-Eberswalde):

Ueber krebsartige Krankheiten der Rothbuche.

Die Buchenkeimlingskrankheit, schon seit mehreren Jahrzehnten als verheerend in Buchensaat und Buchenverjüngungen gefürchtet, wird durch einen dem Kartoffelpilz nahe verwandten Parasiten, durch *Phytophtora Fagi* erzeugt. Ich habe diesen Namen gewählt, da der Parasit nur der *Fagus silvatica* eigen zu sein scheint. Die Infection erfolgt durch Oosporen, die im Boden ruhen, beim Hervorbrechen des Keimpflänzchens an der Spitze des hypocotylen Stengels. Das Mycel ist intercellular, mit kleinen Haustorien versehen, die chemische Einwirkung vorzugsweise durch Auflösung der Stärkemehlkörner erkennbar. Durch die Epidermis und durch Spaltöffnungen dringen die nur zwei Sporangien bildenden Fruchthyphen hervor. In letzteren entstehen 1—10 Zoosporen, die im Innern schwärmen und keimen oder durch die sich auflösende Spitze hervorschwärmen. Die Keimschläuche dringen in das Innere der Samenlappen oder jungen Laubblätter der Buche sofort ein und veranlassen, dass die inficirte Pflanze schon nach 3—4 Tagen neue Sporangien bildet, wodurch die Verbreitung der Krankheit von wenigen Pflanzen aus unter günstigen Witterungsverhältnissen über grosse Flächen erfolgen kann, wie bei der Kartoffelkrankheit bekannt ist. Die Oosporen entstehen im Gewebe der Samenlappen in Folge eines Geschlechtsactes, über den die cirkulirende Figurentafel das Nähere ergibt. Die Zahl der Oosporen in einem Pflänzchen kann bis $1\frac{1}{2}$ Millionen steigen, so dass der Boden durch dieselben in dem Grade inficirt wird, dass wenige Hand voll Erde, welche über ein grösseres Buchensaatbeet in Eberswalde vertheilt wurde, und welche aus einem Revier bei Coburg-Gotha stammte, wo die Krankheit im Vorjahre aufgetreten war, genügten, um ausnahmslos sämmtliche Pflanzen von c. 8000 zu tödten. Für die Praxis ergiebt sich die Nothwendigkeit, für die nächsten Jahre solche Flächen, wo die Krankheit einmal aufgetreten ist, mit anderen Holzarten zu cultiviren, als durch Buchensaat.

Die verbreitetste Buchenkrebsart, welche noch in 120jährigen Buchenbeständen sehr schädlich werden kann, ist die durch einen Parasiten *Nectria ditissima* erzeugte. Die Sporen desselben keimen auf Blättern, erzeugen dort kleine braune Flecken; in Rinde und Bastgewebe des Stammes und der Zweige tödtet das Mycel die Gewebe, erzeugt dadurch Krebsstellen, die alljährlich in unregelmässiger Richtung sich vergrössern, da das Mycel nach manchen Richtungen hin in der Weiterentwicklung vermuthlich durch Steinzellenmassen der Rinde behindert wird. Auf den kurz zuvor getödteten Rindenstellen treten die Fruchtträger hervor, die zuerst zahlreiche 6—8-kammerige Conidien (*Fusidium candidum*) erzeugen. Diese keimen sehr leicht und erzeugen auf's neue Conidien, dienen ebenfalls zur Infection. Nach Beendigung der Conidienbildung entsteht auf demselben Stamm eine grosse Anzahl roth gefärbter Perithecien, deren zweikammerige Askosporen den Ausgangspunkt der Entwicklungsreihe bildeten.

Eine andere, mehr oder weniger in concentrischen Schichten sich erweiternde Krebsbildung, die in gleicher Weise bei den meisten anderen Holzarten auftritt und zwar immer in Frostlagen, kann als Frostkrebs bezeichnet werden, ist lediglich der sich nach Perioden von einigen Jahren wiederholenden Einwirkung von Mai- oder Junifrösten zuzuschreiben, durch welche einestheils eine Anzahl von Zweigen getödtet wird, der Holzkörper in der Umgebung der Markröhre abstirbt, wie dies bereits Göppert nachgewiesen hat und endlich von der Basis der getödteten Zweige ausgehend die Entstehung und Vergrösserung der Krebsstellen sich erklärt.

Die Ueberwallungsschicht, welche am Rande der Krebsstelle wie jeder Wundstelle sich bildet, da hier die Spannung des Rindenmantels auf das Cambium eine sehr geringe ist, zeigt anfänglich eine dünne Rinde, resp. Peridermbekleidung. Ist die Cambialthätigkeit bereits erwacht, so tödtet ein scharfer Frost das wenig geschützte Cambium des Krebsrandes, in Folge dessen eine Erweiterung im ganzen Umfange der Krebsstelle hervortritt.

Zwei krebsartige Krankheiten werden besser als Gallenbildungen bezeichnet und durch Läuse hervorgerufen.

Die erste dieser Rindengallen wird erzeugt durch *Lachnus*-Art, die ich vor 4 Jahren zuerst bei Eberswalde beobachtete, dann aber in der Göttinger Gegend in grosser Verbreitung wiederfand. Professor Altum, dem ich dieselbe zur Beschreibung übergab, hat dieselben *Lachnus exsiccator* genannt. Diese familienweise am Stamm oder an Zweigen der Buche sitzenden und aussaugenden Läuse veranlassen die Entstehung einer oft bis 2 Decim. langen, bis 1 Centim. breiten und 1—2 Mm. dicken Cambialgalle. Da das Gallengewebe nach kurzer Zeit abstirbt, so erfolgt entweder der Tod des Zweiges oder eine trockene Stelle, die sich dadurch öfters im Folgejahre erweitert, dass die aus den in den Rindenrissen der kranken Stelle überwinternden Eiern hervorkommenden Läuse eine Mehrzahl von neuen Gallen in der Umgebung der todten Stelle bilden.

Eine zweite Gallenbildung erfolgt durch die Buchenwolllaus *Chermes Fagi*. Auf der Rinde älterer Buchen einen dichten weissen Ueberzug bildend und mitunter den plötzlichen Tod der kräftigsten Bäume veranlassend, veranlasst sie auf jüngere Buchen, wenn sie familienweise zusammensitzt, die Entstehung einer unter der Peridermschicht im Rindengewebe ihren Anfang nehmenden pockenartigen Galle. Schreitet die Gallenbildung nach innen zu bis zum Holzkörper vor, so platzt derselbe später auf und bildet rundliche Krebsstellen bis zur Grösse eines Thalers und in grosser Anzahl auftretend können junge Buchensaaten dadurch völlig zerstört werden. Ueber die interessante Entstehung des Gallengewebes geben die circulirenden Tafeln Aufschluss. Es scheint nothwendig, anzunehmen, dass durch das Insect eine Flüssigkeit in das Gewebe ausgesondert wird, welches die abnorme Bildung hervorruft. Ein näheres Eingehen auf diese Fragen wird durch die Kürze der Zeit ausgeschlossen.

Fünfte Sitzung den 21. September.

Bei Beginn der Sitzung legt der Vorsitzende auf Wunsch des Verfassers eine Abhandlung von Th. v. Heldreich über die Pflanzen der attischen Ebene (Heft V der griechischen Jahreszeiten hggb. von Aug. Mommsen) vor.

Hierauf macht derselbe auf die Tafeln zur Erläuterung beim botanischen Unterricht von Dodel-Port aufmerksam, von denen einige Blätter vorliegen. An der kritischen Beurtheilung dieser Tafeln betheiligen sich die Herren Strasburger, Sachs, de Bary, Engler, Dodel-Port.

Dr. E. Stahl (Würzburg):

Ueber Culturexemplare von Flechten.

Durch Herstellung eines passenden Substrats gelang es ihm die Lager zweier Flechtenarten bis zur Bildung von Perithecien mit reifen Sporen zu bringen. Das denkbar günstigste Object bot sich in *Dermatocarpon*

Schaereri Körb.; welches Gonidien im Hymenium enthält. Diese letzteren werden mit den reifen Sporen aus dem Perithecium ausgeworfen und bilden die Elemente des rasch sich entwickelnden Thallus. Nach fünf bis sechs Wochen erschienen die ersten Spermagonien und bald darauf die ersten erkennbaren Peritheciumanlagen. Das in Gesellschaft von *Dermatocarpon* häufig angetroffene *Thelidium minutulum* benützt als Ernährerin dieselbe Alge (*Pleurococcus*) wie *Dermatocarpon*. Durch Zusammenbringen der Sporen von *Thelidium minutulum* mit den Hymenialgonidien von *Dermatocarpon* lässt sich auf geeignetem Substrat der zahlreiche Perithecien tragende *Thelidium*thallus erziehen. Die experimentell festgestellte Thatsache, dass zwei verschiedene Flechtenpilze dieselbe Alge als Ernährerin benützen, ist mit der hergebrachten Annahme, dass die Flechten einfache Organismen seien, völlig unvereinbar und spricht auf's Bestimmteste für die Richtigkeit der Schwendener'schen Flechtentheorie.

Prof. Dr. Constantin Freih. v. Ettingshausen (Graz):

Ueber die Ergebnisse seiner phylogenetischen Untersuchungen an den Lagerstätten fossiler Pflanzen in Oesterreich.

Die im untersten Horizont der Tertiärformation in Oesterreich am meisten verbreitete *Pinus Palaeo-Strobus* ist das gemeinschaftliche Grundglied zweier Reihen von Föhren-Formen, welche in die höheren Horizonte aufsteigend, mit jetztweltlichen Arten endigen. Die Abstammungsreihe *Laricio* umfasst die zweinadeligen Föhren *P. Palaeo-Laricio*, *hepios*, *Laricio*, *praesilvestris*, *Prae-Pumilio*, *silvestris* und *Pumilio*: die Reihe *Cembra* enthält die 3—5 nadeligen *P. Palaeo-Cembra*, *prae-taedaeformis*, *taedae-formis*, *post-taedaeformis*, *Prae-Cembra* und *Cembra*. Die Glieder dieser Reihen sind durch Uebergangsformen mit einander verbunden, welche in den entsprechenden Schichten gefunden wurden.

Der Vortrageede zeigte theils Original-Exemplare theils Photographien der Glieder dieser Reihen vor.

Prof. Dr. L. Radlkofer (München):

Ueber den systematischen Werth symmetrischen Blüthenbaues bei den Sapindaceen.

Der symmetrische Blüthenbau, welcher einem Theile der Sapindaceen zukömmt, erscheint nicht geeignet als ein oberstes classificatorisches Princip verwendet zu werden, wie das in neuerer Zeit wiederholt geschehen ist (s. Benth. u. Hook. Gen. Pl., 1862, Baillon Hist. d. Pl., 1874). Die Anwendung dieses Princips führt, anstatt zu einer natürlichen, vielmehr zu einer rein künstlichen Gruppirung der Sapindaceen und zu einer Störung des Gleichgewichtes zwischen den einzelnen Gattungen.

Der symmetrische Blüthenbau stellt sich bei den Sapindaceen vorzugsweise als eine physiologische Einrichtung dar, als ein Mittel zur Erleichterung des Bestäubungsgeschäftes für die damit betrauten Insecten, gleichwie die eigenthümlichen Schuppen der Blumenblätter, an deren Stelle bei nahe verwandten Gliedern der Familie ganz oder theilweise auch blosse Behaarung der Blumenblätter und Staubgefässe treten kann, als ein Schutzmittel gegen ungebetene Gäste. Beide Momente haben für die Systembildung nicht den hohen Werth als wie z. B. die Charaktere der Frucht, deren äussere Beschaffenheit so gut als deren mikroskopischer Bau, aus dessen Studium, gleichwie aus dem der Anatomie des Stammes und des Blattes, sich wichtige Ergebnisse für die Systematik gewinnen lassen. Die in Rede stehenden physiologischen Einrichtungen sind viel weniger stabilisirt als die Charaktere der Frucht und des Habitus und gehen gelegentlich vor unseren Augen mancherlei Schwankungen und Abweichungen von der Norm ein; ja die Blüthensymmetrie kann sogar bei einzelnen Exemplaren vollständig verdrängt werden durch regelmässigen Blüthenbau.

Bei diesem Sachverhalt erscheint es durchaus zulässig, Gattungen mit symmetrischem nnd solche mit regelmässigem Blüthenbau in eine Tribus zu vereinigen. Ja der symmetrische Blüthenbau hat bei den Sapindaceen (und vielleicht wird sich Aehnliches auch für andere Familien bei näherem Studium herausstellen) so wenig Bedeutung, dass selbst Arten ein und derselben Gattung rücksichtlich seiner ein verschiedenes Verhalten zeigen können, was manche Autoren dazu verführt hat, solche Gattungen in widernatürlicher Weise zu zerstückeln.

Am deutlichsten zeigt das die durch ihre Frucht ausserordentlich wohl charakterisirte Gattung *Sapindus* L., von welcher eine Art *Sapindus Rarak* DC. bloss wegen ihrer symmetrischen Blüthen als *Dittelasma Rarak* Hook f. abgetrennt und fern von *Sapindus* im Systeme untergebracht wurde. Aehnlich die Gattung *Atalaya* Bl., von welcher *Atalaya multiflora* Benth. mit Unrecht zu einer besonderen Gattung, *Pseudatalaya* Baill., erhoben wurde. In analoger Weise ist *Melicopsidium trifoliatum* Baill. nur als eine durch regelmässigen Blüthenbau vor den übrigen Arten ausgezeichnete *Cossignia* zu betrachten: *Cossignia trifoliata* Radlk.; dagegen *Cossignia madagascariensis* Baill. (Adansonia XI, m. Jul. 1874; *Tina madagascariensis* Herbarior., Baill. l. c.; *Cupania madagascariensis* [non »Don«] Voigt [& Griffith] Hort. suburb. Calcut., 1845, fide speciminis Herbarii Griffith ex Horto Calcutensi provenientis, in Hb. Kewensi sub n 1017 servati) als eine durch symmetrischen Blüthenbau ausgezeichnete *Harpullia*: *Harpullia madagas-*

cariensis Radlk.*). Die Gattungen *Hemigyrosa* Bl. und *Anomosanthes* Bl., in deren Namen der Autor schon auf den unregelmässigen Blüthenbau hindeutet, der ihm Veranlassung zu ihrer Schöpfung gab, sind aus dem Systeme zu streichen. Von den 3 Arten, welche Blume zu *Hemigyrosa* rechnete, erhält jede bei einer anderen Gattung ihren Platz. *Hemigyrosa Perrottetii* Bl., die eigentliche Basis der Gattung, kömmt zu der von *Cupania* L. wieder abzutrennenden Gattung *Guioa* Cavan., welche Arten mit unregelmässigem Blüthenbau in sich schliesst, als *Guioa Perrottetii Radlk.; Hemigyrosa canescens* Bl., welche identisch mit dem älteren *Sapindus tetraphyllus* Vahl, wird zu *Lepisanthes tetraphylla* Radlk.; aus *Hemigyrosa? Pervillei* Bl. geht *Deinbollia Pervillei* Radlk. hervor. Zur Gattung *Lepisanthes* kömmt auch die erst in neuerer Zeit bekannt gewordene *Hemigyrosa longifolia* Hiern als *Lepisanthes longifolia* Radlk. *Anomosanthes deficiens* Bl. kömmt ebenfalls zu *Lepisanthes* als *Lepisanthes deficiens* Radlk.

In wie weit sich auf den symmetrischen Blüthenbau der hier namhaft gemachten Pflanzen Gattungssectionen gründen lassen, und in welche Gruppen die betreffenden Gattungen differenten Blüthenbaues sich mit denen gleichförmigen (d. h. entweder durchaus regelmässigen oder durchaus symmetrischen) Blüthenbaues naturgemäss vereinigen lassen, die Beantwortung dieser Fragen mag an einem anderen Orte ihre Stellung finden, gleichwie die nähere Begründung des hier Ausgesprochenen. Einen Theil des hieher Bezüglichen enthält eine demnächst erscheinende Abhandlung über die Gattung *Sapindus*.

Dr. Sanio (Lyck) hatte eine grössere Anzahl Pflanzen der Flora des südlichen Ostpreussen zur Vertheilung an die Theilnehmer der botanischen Section geschickt; durch einen Zufall konnten die Pflanzen erst spät vertheilt werden, und es sind noch mehrere derselben in einer grösseren Anzahl von Exemplaren zur Abholung im botanischen Institut zu München (Karlsstrasse 29) bei Dr. Peter bereit. Die Pflanzen sind folgende:

Arenaria procera Spr. var. *parviflora* Led., *Dianthus arenarius* L., *Chara ceratophylla* Wallr., *Chara contraria* A. Br., *Cotoneaster integerrimus* Med. var. *melanocarpus* Fisch. *Geum aleppicum* Jacq., *Pulsatilla patens* Mill.

---

*) Zweifellos dieselbe Pflanze ist *Majidea zanguebarica* Kirk in Hook. Ic. XI. Tab. 1097 (1871).

Neue Litteratur.

Nathorst, A. G., Beiträge zur fossilen Flora Schwedens. Ueber einige rhätische Pflanzen von Pålsjö in Schonen. Deutsche vom Vrf. revid. Ausgabe. Mit 16 lithogr. Tafeln. — Stuttgart. E. Koch. 1878. 34 S. 4⁰.

Ernst, A., Estudios sobre la flora y fauna de Venezuela. Caracas, Inprenta federal 1877. 120 S. gr. 8⁰.

Drude, O., Die geographische Verbreitung der Palmen. Mit 1 Karte. — In »Petermann, Geogr. Mittheilungen« 1878. Bd. 24. I. S. 15—20. Forts. folgt.

Baillon, H., Préface d'un nouveau dictionaire de botanique. — 30 p. in 8⁰ aus »Adansonia«.

Fitz, A., Ueber Schizomyceten-Gährungen III. — Ber. deutsch. chem. Ges. 1878. XI. 1. S. 42—54. Mit 1 Taf.

Briosi, G., Il marciume od il bruco dell' uva (*Albinia wockiana Briosi*). Roma 1878. — 31 S. in 8⁰ con 2 tav.

Die landwirthschaftl. Versuchs-Stationen. Bd. XXI. Heft 3. — J. Kühn, *Phoma Hennebergii* nov. sp. — A. Sabanin u. N. Laskovsky, Ueber den Verlauf der Athmung bei den reifenden Früchten des Mohnes und des Rapses. — C. Kraus, Zur Frage der Kohlensäurequellen chlorophyll-grüner Pflanzen. — P. Sorauer, Die Versuchsstationen für Gartenbau.

Kleemann, M., Ein mittelniederdeutsches Pflanzenglossar. — Zeitschr. für deutsche Philologie Bd. IX. S. 196—209.

Ernst, A., Vårgas considerado como botanico. — Carácas. 1877. — 24 S. gr. 4⁰.

Masters, M. T., On some points in the Morphology of the Primulaceae. With 2 plates. — Aus »Transact. Linn. Soc. of London«. II. Ser. Bot. Vol. I. p. 285—300.

Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg. Herausg. von J. Sachs. — Bd. II. Heft I. Enth.: A. Kunkel, Ueber electromotorische Wirkungen an unverletzten lebenden Pflanzentheilen. — E. Detlefsen, Ueber Dickenwachsthum cylindrischer Organe. — J. Sachs, Ueber die Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzentheilen. — J. W. Moll, Ueber die Herkunft des Kohlenstoffs der Pflanzen. — Sydne H. Vines, The Influence of Light upon the Growth of Leaves. — Id., The Influence of Light upon the Growth of unicellular Organs. — J. Sachs, Ein Beitrag zur Kenntniss des aufsteigenden Saftstroms in transpirirenden Pflanzen.

Anzeigen.

Bibliothek Alexander Braun.

Bei den Unterzeichneten erscheint in etwa 4 Wochen und steht gegen Einsendung von 10 Pf. in Postmarken franco zu Diensten:

Verzeichniss der sehr reichhaltigen botanischen Bibliothek des verstorbenen Herrn Geh. Rath, **Professor Dr. Alex. Braun,** Director des botanischen Gartens zu Berlin. Zu den beigesetzten Preisen zu beziehen.

List & Francke,
Buchhändler in Leipzig.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 10.** 8. März 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. F. Jonkman, Ueber die Entwickelungsgeschichte des Prothalliums der Marattiaceen (Forts.). — **Litt.:** Dr. L. Just, Ueber die Einwirkung höherer Temperatur auf die Erhaltung der Keimfähigkeit der Samen. — Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis in memoriam quattuor seculorum ab Universitati Upsaliensi peractorum edita. — **Personalnachricht.** — **Berichtigung.** — **Neue Litteratur.**

Ueber die Entwickelungsgeschichte des Prothalliums der Marattiaceen.

Von

H. F. Jonkman,

Assistenten an der Universität Utrecht.

(Hierzu Taf. V—VI.)

(Fortsetzung.)

Bevor ich jedoch zu einer Schilderung der Entwickelung des Prothalliums schreite, will ich zuvörderst bemerken, dass dieselbe zwei Typen unterscheiden lässt: in dem einen Falle ordnen sich die Zellen des jugendlichen Vorkeimes, wie schon Luerssen erwähnt, zur Zellfläche, in dem anderen bildet sich ein Zellkörper aus. Dasselbe beobachtete Luerssen*) bei den *Osmundaceen*. Die weitere Entwickelung der von Hause aus als Zellkörper angelegten Vorkeime hat er jedoch auch dort nicht gegeben. Kommen wir nun wieder auf unsere erste Vorkeimzelle zurück, so wurde die erste Theilung derselben bei *Angiopteris* etwa 4 Wochen, bei *Marattia* etwa 5 Wochen nach der Aussaat beobachtet; die erste Wand steht senkrecht auf der bisher befolgten Wachsthumsrichtung des Vorkeimes (Figg. 10, 26). Beide Tochterzellen**) theilen sich in je zwei Zellen, so dass der Vorkeim jetzt aus vier nach Art von Kreisquadranten geordneten Zellen (Figg. 11, 27) besteht. Eine der beiden oberen Zellen wird meist schon jetzt, seltener erst nach vorangegangenen Theilungen in den Quadrantenzellen, zur Scheitelzelle*) des Prothalliums (Figg. 12, 13, 28 *A*). Auch hier ebenso, wie bei den *Osmundaceen* (Kny und Luerssen), bei den *Parkeriaceen* (Kny) u. s. w., ist die Verjüngung der Scheitelzelle durch schiefe einander wechselweise aufgesetzte Scheidewände eine begrenzte. Es folgt in der Scheitelzelle auf die letzte schiefe Wand eine Tangentialwand, welche eine Randzelle von einer Flächenzelle abtrennt, und es wechseln dann in ersterer radiale Theilungen mit tangentialen Theilungen ganz wie in den seitlich benachbarten Randzellen ab. Schon zur Zeit wo der junge Vorkeim nur aus wenigen Zellen besteht, treten Theilungen, parallel zur Ober- und Unterseite, auf, zunächst in den dem Exosporium, resp. Perisporium, benachbarten Zellen und von da in weiterer Folge gegen den Scheitel hin; auf der Unterseite des Vorkeimes entspringen dann die ersten Haarwurzeln (Figg. 12, 28 *B*).

Diese Entwickelungsweise des Prothalliums, wo die Zellen des jungen Vorkeimes zur Zellfläche sich ordnen, findet man bei *Marattia* ebenso häufig wie die folgende; dagegen kommt die Entwickelungsweise, wo sich die Zellen des jugendlichen Vorkeimes zum Zellkörper ordnen, bei *Angiopteris* weit häufiger als die vorher beschriebene vor. Dieselbe findet folgendermassen statt: bevor (Figg. 14, 29) oder nachdem (Fig. 15) die erste Vorkeimzelle sich getheilt hat, tritt die erste Haarwurzel hervor. Im nächsten Stadium der Theilung werden die Quadrantenwände*) (Figg. 16, 31) gebildet, denen Octantenwände (Figg. 17, 32) folgen, sodass der Vorkeim früh zum Zellkörper wird. Die Bildung des eigentlichen Prothalliums geht von den 4 oberen Octantenzellen aus (vergl. die Figg. 17 und 18, 32 und 33). Die 4 unteren Octantenzellen mögen einstweilen unberücksichtigt bleiben, weil dieselben an der Bildung des eigentlichen Prothalliums keinen Antheil nehmen und weiter nur wenige unregelmässige Theilungen erfahren; von denselben entspringen noch Haarwurzeln. In den oberen Octantenzellen treten meist gleich mit ihrer weiteren Entwickelung Theilungen, parallel zur Oberseite, in denselben auf (Fig. 33*B*); ja es tritt sogar oft schon eine der Oberseite parallele Theilung, zumal bei *Angiopteris* in einer der beiden oberen Quadrantenzellen auf, bevor es zur Bildung der Octantenwand gekommen ist, wie aus Fig. 34 bei *a* erhellt. In der weiteren Entwickelung verhalten sich die 4 oberen Octantenzellen im Wesentlichen nicht anders als die 4 Quadrantenzellen der flächenförmig entwickelten Prothallien, nur dass die der Oberseite parallelen Theilungen, wenigstens anfänglich, zahlreicher auftreten als bei den letztgenannten Vorkeimen. Auch hier ebenso, wie bei den flächenförmig entwickelten Prothallien wird meist eine Scheitelzelle (Fig. 19) gebildet, deren Verjüngung eine begrenzte ist. Die meisten Prothallien von *Angiopteris* entwickeln sich auf diese Weise.

---

*) Mittheil. I. p. 467.

**) In seiner Mittheilung (Bot. Ztg. 1875, Nr. 32) sagt Luerssen: »während aber bei *Angiopteris* aus der unteren Zelle schon jetzt die erste Haarwurzel gebildet wird, tritt diese bei *Marattia* erst viel später auf, wenn der Vorkeim bereits aus vielen Zellen besteht«. Wie wir sehen werden, kann ich diese Angabe nicht bestätigen.

*) Der Regel nach findet die Entwickelung des Vorkeimes durch eine keilförmige Scheitelzelle statt; doch gibt es keine Regel ohne Ausnahme. Auch kommt es bisweilen in zweien der vorderen Zellen zur Bildung einer Scheitelzelle. Doch übergehe ich dieses Alles in dieser Mittheilung. Ich gebe hier nur die Darstellung des typischen Entwickelungsganges.

Die Entwickelung der Octantenzellen findet jedoch nicht stets in dieser Weise statt. Nicht selten sieht man, dass Octantenzellen mit der Bildung eines Zellfadens beginnen, aus dessen Zellen in einem späteren Entwickelungsstadium eine Zellfläche entsteht (Figg. 20, 21). Auch kommt es vor, dass an ein und demselben Prothallium die 4 oberen Octantenzellen sich zur Zellfläche ausbilden, während gleichzeitig eine der unteren Octantenzellen zum Zellfaden auswächst (Figg. 22, 36). Was die Zellfäden anbelangt, so entwickelt sich aus denselben nicht immer eine Zellfläche; in bei Weitem den meisten Fällen treten bei *Angiopteris* in der Endzelle mehrere Theilungswände auf, was die Bildung eines Antheridiums innerhalb derselben zur Folge hat (Fig. 35); dagegen beobachtete ich ein Gleiches nicht bei *Marattia*; nie sah ich bei *Marattia* die Zellfäden mit einem Antheridium enden.

Noch auf eine andere Art können die Octantenzellen sich entwickeln; es kommt nämlich vor, dass dieselben unregelmässig auswachsen (Fig. 23), während der Vorkeim erst später einen einschichtigen Rand erkennen lässt. Solche Prothallien entwickeln öfters Antheridien, bevor es zur Bildung des einschichtigen Randes gekommen ist und dieselben bilden dann entweder Adventivsprosse oder sterben ab. Auch in diesem Falle sah ich die Entwickelung von Antheridien nur bei *Angiopteris* (Fig. 37), nie bei *Marattia*.

Von den Haarwurzeln theile ich nur mit, dass dieselben sich fast immer durch eine Wand von der Mutterzelle abgrenzen; nur kommt es bei *Angiopteris* ziemlich häufig, bei *Marattia* dagegen sehr selten vor, dass die erste Haarwurzel mit der Mutterzelle in offener Communication steht. Die Haarwurzeln bräunen sich niemals, auch nicht bei sehr alten Prothallien.

Was die Bildung von Adventivsprossen anbelangt, so treten dieselben häufig auf, wodurch die Prothallien öfters sehr unregelmässig werden; diese Adventivsprosse lösen sich oft von ihrem Mutterspross ab, um sich selbstständig fortzuentwickeln.

Zu erwähnen ist noch, dass man an kräftigen Vorkeimen einen die Längsaxe des Prothalliums einnehmenden centralen Strang beobachtet, der aus in der Richtung der Längsachse gestreckten Zellen besteht.

Kommen wir nun wieder auf die Entwickelungsweise des Vorkeimes, wobei derselbe mit der Bildung eines Zellfadens (Figg. 24, 38, 39) beginnt, zurück, so haben wir schon gesehen, dass Luerssen die fadenförmige Entwickelung des Prothalliums den bilateralen Sporen zuschreibt, während nach ihm aus den radiären Sporen der *Marattieen* sogleich eine Zellfläche oder ein Zellkörper entsteht. Luerssen sucht also den Unterschied der Keimung in dem Unterschied zwischen den Sporen. Dass Luerssen sich darin geirrt hat, beweisen meine Untersuchungen, denn bei allen von mir untersuchten *Marattieen* keimten nur die bilateralen Sporen; dieselben keimten nicht nur auf die Weise wie Luerssen für die bilateralen Sporen, sondern auch in der Weise wie er für die radiären angiebt. Ueberdies fand ich, dass bei der Gattung *Angiopteris* die zweierlei Formen der Sporen keimten, und dass sowohl die radiären als auch die bila-

---

*) Bei *Angiopteris* kommt es bisweilen vor, dass die Quadrantenwände nicht gebildet werden. Wie die Entwickelung des Vorkeimes dann stattfindet, wird in meiner ausführlicheren Arbeit mitgetheilt werden.

teralen Sporen entweder sich im Anfange fadenförmig entwickelten oder sofort eine Zellfläche oder einen Zellkörper bildeten. Man kann also den Unterschied der Keimung nicht dem Unterschied zwischen den Sporen zuschreiben. Dagegen glaube ich, wie schon aus meiner vorläufigen Mittheilung*) sehr klar hervorgeht, die Bildung eines Fadens als eine abnorme Entwickelung der jungen Prothallien betrachten zu müssen, hervorgebracht durch Mangel sowohl an Licht als auch an Raum, welchen die Vorkeime in ihren ersten Entwickelungsstadien erleiden, wenn die Sporen bei der Keimung auf irgend eine Art eng liegen. Dies ist z. B. der Fall, wenn die keimenden Sporen noch von dem Sporangium eingeschlossen sind. Mit dieser Erklärung in Einklang sind auch die Erscheinungen, welche man an den Fäden beobachtet, denn dieselben enthalten immer nur wenig Chlorophyll und bei der keulig-schlauchförmig entwickelten ersten Vorkeimzelle hat sich das Chlorophyll vorwiegend am Scheitel, der stärkst beleuchteten Seite, angesammelt. Schon Bauke hat aufmerksam gemacht auf den Unterschied, wenn die Sporen frei oder in Haufen zusammenliegend keimen. Auf Seite 60 seiner Untersuchungen**) lesen wir:

»Bei den *Polypodiaceen* geht aus der keimenden Spore sowohl nach den Angaben der früheren Beobachter, als auch nach meinen eigenen Untersuchungen regelmässig zunächst ein Zellfaden hervor, mögen die Sporen frei liegend oder aus dem Sporangium heraus keimen. Dasselbe fand ich auch bei den *Schizaeaceen* (*Aneimia* und *Mohria*); hier zeigte sich dabei besonders, dass, sobald die Sporen frei gekeimt waren, die Zellen des Fadens stets kürzer waren, als wenn die Keimung aus dem Sporangium heraus erfolgt war. Demgegenüber lässt die erste Entwickelung des Prothalliums besonders auffallend bei *Cyathea medullaris*, in geringerem Grade auch bei den anderen *Cyatheaceen* zwei Typen unterscheiden: in dem einen Falle entsteht aus der Spore zunächst ein langzelliger Faden, in dem anderen bildet sich nahezu sofort eine Zellfläche aus. Das erstere findet statt, wenn die Sporen bei der Keimung so eng und in solcher Menge bei einander liegen, dass es den heraustretenden Schläuchen sowohl an Licht als auch an dem für das Flächenwachsthum nöthigen Raume mangelt — so namentlich, wenn die keimenden Sporen noch von dem Sporangium eingeschlossen sind, — liegen dagegen die letzteren frei, so tritt in der Regel sogleich Breitenwachsthum ein.«

Schelting*), der sich mit der Frage beschäftigt hat: keimen die Sporen von Farnkräutern im Dunkeln oder nicht? kommt zu dem Schluss, dass sie ganz gut auch im Dunkeln keimen können und sagt weiter: »Die im Dunkeln gekeimten Sporen bildeten confervenartige Vorkeime, bis aus acht Zellen bestehend, sie verzweigten sich manchmal, aber nahmen nie die Form der Platte an«.

Aus dem Vorhergehenden scheint mir wohl der Schluss erlaubt, dass die fadenförmigen Prothallien der *Marattiaceen* als abnorme Formen anzusehen sind, durch Licht- und Raummangel hervorgebracht. Wie dem auch sei, jedenfalls ist so viel gewiss, dass man den Unterschied der Keimung nicht, wie dies Luerssen gethan hat, dem Unterschied zwischen den Sporen zuschreiben darf.

(Fortsetzung beabsichtigt.)

Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren sind entweder direct mit dem Zeichenprisma entworfen oder nach solchen Zeichnungen verkleinert dargestellt.

---

*) Vergl. Bot. Ztg. 1876, Nr. 12. Ein Referat über diese vorläufige Mittheilung erschien in Just's Bot. Jahresber. III (1875). Der Referent für die Gefässkryptogamen, Herr Sadebeck, konnte, wie es scheint, keinen Unterschied zwischen meinen Untersuchungen und denen des Herrn Luerssen finden, obgleich ich damals schon den Unterschied ausdrücklich angegeben habe. Wie genau die Referate des Herrn Sadebeck sind, erhellt sehr klar aus dem Folgenden. Nachdem er mitgetheilt hat, dass bei mir die Antheridien bei den flachen Prothallien nach 8, bei den körperlichen nach 10 Monaten entstanden, fügt er zwischen Klammern hinzu: »bei Luerssen schon nach 3 Monaten«, während Dr. Luerssen selbst sagt: »Das Wachsthum ist überhaupt ein äusserst langsames, so dass erst nach über Jahresfrist die ersten Antheridien gefunden werden.« Man kann hieraus schliessen, wie zutrauenswürdig die Referate des Herrn Sadebeck sind.

**) Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. X. Vergl. auch bei Pedersen (Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des Vorkeimes der *Polypodiaceen* in Schenk und Luerssen's Mittheil. a. d. Bot. II. p. 134) das dort Gesagte von der Form der ersten Gliederzelle oder Basalzelle.

*) Einige Fragen, betreffend die Entwickelungsgeschichte der Farnkräutervorkeime. Schriften der kais. Neuruss. Universität in Odessa, Bd. XVII, 1875.

Die Abhandlung von Schelting ist mir nicht zugänglich. Ich bediene mich hier eines Referates in Just's Bot. Jahresber. III (1875). Das Referat rührt nicht von dem officiellen Referenten für die Gefässkryptogamen, sondern von Batalin her.

Die Vergrösserung findet sich überall rechts und unten an den Figuren bemerkt. In allen Figuren bedeutet *h* Haarwurzel, in den Figg. 9—24 *ex* Exosporium, in den Figg. 25—39 *ex* Exosporium oder Exosporium + Perisporium.

Die Vorkeime in Figg. 9—24, 32 und 34 abgebildet, sind aus bilateralen Sporen, diejenigen in Figg. 25—31, 33, 35—39 dargestellt, aus radiären Sporen entstanden.

Fig. 1. Fig. 2. *Marattia fraxinea Sm.* Bilaterale Sporen, 1. von der Seite und 2. von vorne gesehen. *l* Länge; *b* Breite (in der Durchschnittsebene der Längsleiste); *d* = Dicke (senkrecht zur Durchschnittsebene der Leiste).

Fig. 3. *Marattia fraxinea Sm.* Radiäre Spore, vom Scheitel gesehen.

Fig. 4. *Marattia fraxinea Sm.* Durchschnitt der Spore. *end.* Endosporium; *ex. i* innere Schicht und *ex. a* äussere Schicht des Exosporiums.

Fig. 5. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Bilaterale Spore, von vorne gesehen.

Fig. 6. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Radiäre Spore mit drei bis fast zum Aequator verlaufenden Leisten.

Fig. 7. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Durchschnitt der Spore. *end.* Endosporium; *ex. i* innere Schicht und *ex. a* äussere Schicht des Exosporiums; *per.* Perisporium.

Fig. 8. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Durchschnitt der Spore. *end.* Endosporium; *ex. i* innere Schicht und *ex. a* äussere Schicht des Exosporiums.

Fig. 9. *Marattia fraxinea Sm.* Einzelliger Vorkeim, die wandständigen Chlorophyllkörner *c* mit den Stärkekörnchen zeigend.

Fig. 10. *Marattia fraxinea Sm.* Zweizelliger Vorkeim.

Fig. 11. *Marattia fraxinea Sm.* Vierzelliger Vorkeim.

Fig. 12. *Marattia Kaulfussii J. Sm.* Weiter entwickelter, aber noch junger Vorkeim mit der Scheitelzelle *s*; der obere Quadrant, welcher zur Scheitelzelle wurde, grenzt sich durch seine kleineren Zellen scharf gegen die benachbarten Quadranten ab. Theilungen, parallel zur Ober- und Unterseite, sind eingetreten. *h* junge Haarwurzeln.

Fig. 13. *Marattia fraxinea Sm.* Ein noch weiter vorgeschrittener Vorkeim; die Scheitelzelle *s* hat sich im Scheitelquadranten *pqr* schon neunmal verjüngt.

Fig. 14. *Marattia fraxinea Sm.* Einzelliger Vorkeim; die primäre Haarwurzel *h* ist abgegliedert.

Fig. 15. *Marattia fraxinea Sm.* Zweizelliger Vorkeim, die Papille *h* der primären Haarwurzel zeigend

Fig. 16. *Marattia fraxinea Sm.* Vierzelliger Vorkeim, das Exosporium *ex.* am Scheitel tragend.

Fig. 17. *Marattia fraxinea Sm.* Achtzelliger Vorkeim; die oberen Octantenzellen sind durch die Buchstaben *a*, *b*, *c* und *d* angedeutet.

Fig. 18 *A* und *B*. *Marattia Kaulfussii J. Sm.* Etwas weiter entwickelter Vorkeim, *A* von der Seite, *B* von oben gesehen; dieselbe Zelle ist in beiden Figuren mit demselben Buchstaben bezeichnet; die Zellen b', c', c'' und d'' sind durch successive Theilungen aus den oberen Octantenzellen *b*, *c* und *d* (siehe vorige Figur) hervorgegangen; die Octantenzelle *a* hat sich nicht getheilt.

Fig. 19. *Marattia fraxinea Sm.* Ein noch weiter vorgeschrittener Vorkeim; die Scheitelzelle *s* hat sich im Octanten *p q r* sechsmal verjüngt.

Fig. 20. *Marattia fraxinea Sm.* Vorkeim mit drei Zellflächen *a*, *b* und *c*; dieselben sind aus Zellfäden hervorgegangen, wie aus der Zellfläche *c* erhellt; die Zellfäden entstanden aus Octantenzellen.

Fig. 21. *Marattia Kaulfussii J. Sm.* Vorkeim mit Zellfläche *a*, aus einem Zellfaden hervorgegangen; der Zellfaden entstand aus einer der Octantenzellen.

Fig. 22. *Marattia Kaulfussii J. Sm.* Vorkeim, eine Vereinigung von Zellfläche *a* und Zellfaden *b* zeigend.

Fig. 23. *Marattia Kaulfussii J. Sm.* Vorkeim, dessen Octantenzellen unregelmässig auswachsen.

Fig. 24. *Marattia fraxinea Sm.* Fadenförmiger Vorkeim.

Fig. 25. *Angiopteris pruinosa Kze.* Einzelliger Vorkeim.

Fig. 26. *Angiopteris pruinosa Kze.* Zweizelliger Vorkeim.

Fig. 27. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Vierzelliger Vorkeim.

Fig. 28 *A* und *B*. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Weiter entwickelter Vorkeim mit der Scheitelzelle *s*, *A* von der Oberseite, *B* von der Unterseite gesehen; Theilungen, parallel zur Ober- und Unterseite (*B*) sind eingetreten.

Fig. 29. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Einzelliger Vorkeim, die wandständigen Chlorophyllkörner *c* mit den Stärkekörnchen zeigend; die primäre Haarwurzel *h* ist abgegliedert und enthält Chlorophyllkörner, welche später verschwinden.

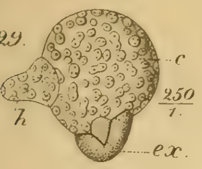
Fig. 30. *Angiopteris pruinosa Kze.* Zweizelliger Vorkeim.

Fig. 31. *Angiopteris pruinosa Kze.* Vierzelliger Vorkeim.

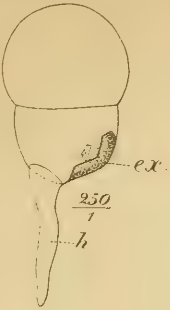
Fig. 32. *Angiopteris pruinosa Kze.* Achtzelliger Vorkeim; die oberen Octantenzellen sind durch die Buchstaben *a*, *b*, *c* und *d* angedeutet.

Fig. 33. *A—C*. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Etwas weiter entwickelter Vorkeim, *A* von der rechten, *B* von der linken Seite, *C* von oben gesehen. Theilungen, parallel zur Oberseite, sind in den Zellen der linken Seite *B* eingetreten. Dieselbe Zelle ist in den drei Figuren mit demselben Buchstaben bezeich-

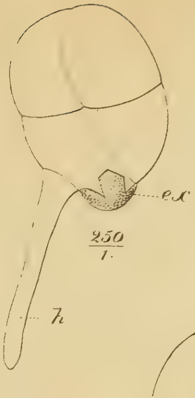
29.



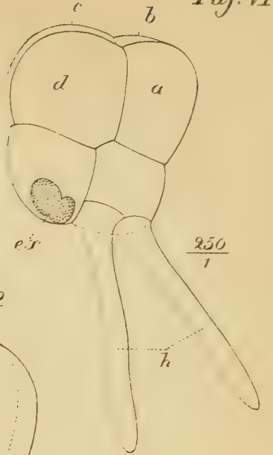
30.



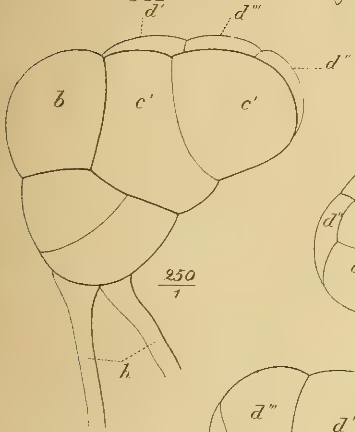
31.



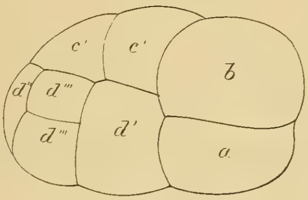
32.


c
b
d
a
ex
250/1
h

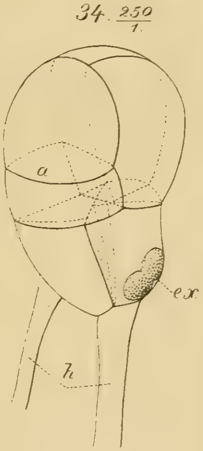
33 A.


d'
d'''
d''
b
c'
c'
250/1
h

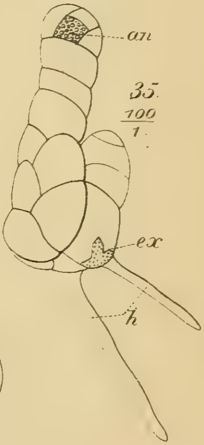
33 C.


250/1.
c'
c'
b
d'
d'''
d'''
d'
a

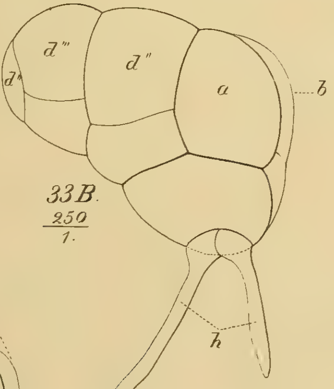
34.



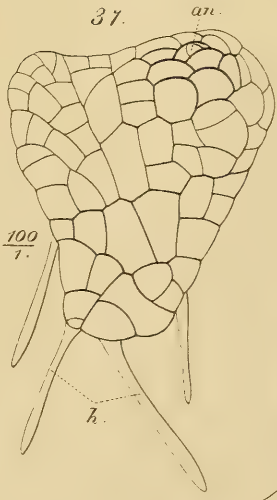
35.

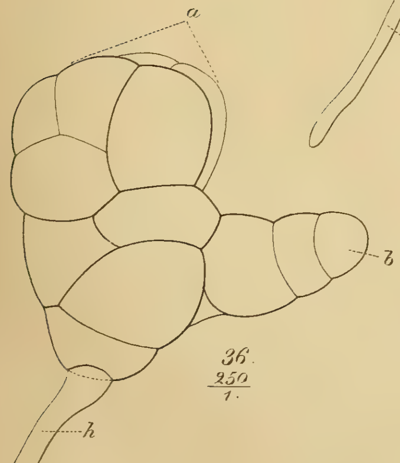


33 B.


d'''
d''
d'
a
b
250/1.
h

37.

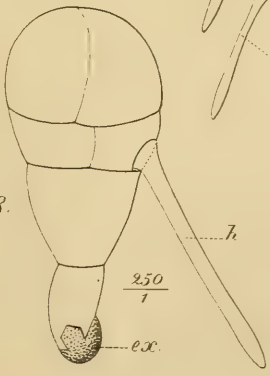




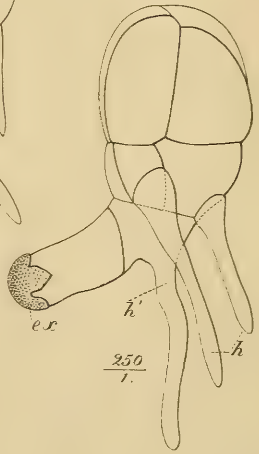
36.

250/1.

38.



39.



H. F. Jonkman ad nat del.

C. F. Schmidt lith.

net; die Zellen c', d', d'' und d''' sind durch successive Theilungen aus den oberen Octantenzellen c und d (siehe vorige Figur) hervorgegangen; die Octantenzellen a und b haben sich nicht getheilt.

Fig. 34. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Achtzelliger Vorkeim; in einer der beiden oberen Quadrantenzellen ist bereits eine der Oberseite parallele Theilung *a* eingetreten, bevor es zur Bildung der Octantenwand gekommen ist.

Fig. 35. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Eine der Octantenzellen ist zum Zellfaden ausgewachsen; in der Endzelle dieses Fadens sind mehrere Theilungswände eingetreten, was die Bildung eines Antheridiums *an.* in derselben zur Folge hatte.

Fig. 36. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Vorkeim, eine Vereinigung von Zellfläche *a* und Zellfaden *b* zeigend.

Fig. 37. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Vorkeim, dessen Octantenzellen unregelmässig auswachsen; Antheridium bei *an.*

Fig. 38. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Fadenförmiger Vorkeim; die Flächenbildung hat nach dem Eintreten der dritten Querwand begonnen.

Fig. 39. *Angiopteris pruinosa* β *hypoleuca Miq.* Weiter entwickelter, fadenförmiger Vorkeim; aus den oberen Zellen ist bereits ein Zellkörper entstanden; *h'* Haarwurzel in offener Communication mit der Mutterzelle.

Litteratur.

Ueber die Einwirkung höherer Temperaturen auf die Erhaltung der Keimfähigkeit der Samen. II. Von Dr. L. Just. Abdr. aus »Beiträge zur Biologie der Pflanzen« von F. Cohn. II. Bd. 3. Heft. Breslau 1877. 37 S. 8⁰.

Verfasser hat sich bei seinen Untersuchungen eines eigenen, am Schlusse der Abhandlung beschriebenen Thermostaten bedient, die Resultate zu denen er (mit Getreidesamen) gekommen, resumirt er folgendermaassen:

(1 Es gibt kein ganz bestimmtes Temperatur-Maximum für die Keimung der Samen einer Species. Dasselbe macht vielmehr, je nach der Individualität der einzelnen Samen, geringe Schwankungen.

2) Die Samen erleiden durch die Einwirkung des Temperatur-Maximums während der Keimung eine Schädigung, die sich sowohl durch die Verlängerung der Keimungszeit bemerkbar macht, wie durch langsamere Entwickelung der Keime.

3) Die Keimung gesunder Samen verläuft unter normalen, günstigen Keimungsbedingungen ungleichförmig. Das heisst, von einer grösseren Zahl der zur Keimung ausgelegten Samen beginnt zu irgend einer Zeit eine geringere Anzahl zu keimen, später steigt die Zahl der in gleichen Zeiträumen keimenden Samen, erreicht ein Maximum, um dann allmählich bis auf Null zu fallen. — Beginn und Beendigung der Keimung, Eintritt des Maximums, sind sowohl nach den Species, wie nach der Samenbeschaffenheit innerhalb einer Species verschieden.

4) Unter den gewöhnlichen Verhältnissen verlieren Samen ihre Keimfähigkeit, je nach der Species und je nach der Individualität der betreffenden Samen mehr oder weniger schnell. Dieser Verlust der Keimfähigkeit tritt in dunstgesättigter Luft um so schneller ein, je höher die Temperatur ist; bei einer Temperatur von ungefähr 60⁰ C. schon in 24 Stunden, aber auch bei gewöhnlicher Temperatur zeigt sich in dunstgesättigter Luft bei einigen Samen sehr schnell eine Schädigung der Keimfähigkeit.

5) In dunstgesättigter Luft kommen Samen, allein unter dem Einfluss der Luftfeuchtigkeit, nicht zur Keimung, wenn die Temperatur constant bleibt. Eine Keimung kann nur dann eintreten, wenn durch grössere und wiederholte Temperaturschwankungen eine Thaubildung auf den Samen stattfindet.

6) Viele Samen erleiden durch den Aufenthalt in Wasser eine Schädigung ihrer Keimfähigkeit, die je nach Species und Individualität mehr oder weniger schnell eintritt. Wenn schon Wasser von gewöhnlicher Temperatur diese Schädigung hervorbringt, so tritt dieselbe doch um so schneller ein, je höher die Temperatur ist. Immerhin aber können Samen eine Temperatur, die nicht zu hoch oberhalb des Keimungsmaximums liegt (bis 55⁰), in Wasser mehrere Stunden ertragen.

7) Befinden sich die Samen bei der Erwärmung unter Wasser in Sauerstoffmangel, so leiden sie mehr als bei ungehindertem Zutritt des Sauerstoffs.

8) Samen die nass und gequollen sind, zeigen zwar gegen die schädigenden Einwirkungen höherer Temperaturen einen etwas grösseren Widerstand als saftige Pflanzentheile (Stengel, Blätter etc.), indessen ist der Unterschied kein sehr bedeutender. Ein grosser Unterschied besteht darin, dass Samen um so besser gegen die Schädigungen durch hohe Temperaturen geschützt sind, je mehr sie ausgetrocknet werden, während saftige Pflanzentheile schon durch das Austrocknen an sich zu Grunde gehen.

9) Wenn auch Samen durch sorgfältige Austrocknung gegen die Schädigungen hoher Temperaturen sehr geschützt werden können, so gelingt es doch selbst durch die weitgehendste Austrocknung nicht, die Schädigungen durch hohe Temperaturen ganz zu beseitigen.

10) Die höchsten Temperaturen, die manche Samen in ausgetrocknetem Zustand ertragen können, liegen

zwischen 120 und 125° C. Man kann jedoch für die Samen einer Species keineswegs eine ganz bestimmte Tödtungstemperatur angeben, dieselbe wird vielmehr je nach der Individualität der Samen geringe Schwankungen zeigen. Ausserdem werden auch die Samen verschiedener Species bei verschiedenen Temperaturgraden getödtet.

11) Sicherlich schadet jede Temperatur oberhalb des oberen Nullpunktes für die Keimung, bei ganz durchnässten Samen um so mehr, je höher die Temperatur ist und je länger dieselbe einwirkt und ferner wird bei nicht ganz trockenen Samen irgend eine Temperatur oberhalb des oberen Nullpunktes für die Keimung, im Allgemeinen um so mehr schaden, je grösser der Wassergehalt der Samen ist. Es bleibt aber die Einschränkung bestehen, dass Temperaturen bis zu 60—70° C. (mitunter wohl noch höher) auf die Keimfähigkeit mancher Samen günstig wirken, wenn der Wassergehalt derselben eine bestimmte Grösse nicht überschreitet.

12) Wenn Samen in kochendem Wasser ihre Keimfähigkeit nicht verlieren, so wird dies wohl immer nur daran liegen, dass die betreffenden Organe durch irgend welche Organisationsverhältnisse gegen den Eintritt des warmen Wassers in die inneren Gewebe geschützt sind.

13) Die durch Wärmewirkungen hervorgebrachten Schädigungen der Samen, sowohl feuchter, wie trockener (vergl. Nr. 4) haben grosse Aehnlichkeit mit denjenigen Schädigungen, die den Samen unter natürlichen Verhältnissen bei zunehmendem Alter erleiden, wenigstens so weit es sich um Beginn der Keimung, Keimdauer, Keimprocente handelt.

14) Die durch hohe Temperaturen hervorgebrachten Schädigungen machen sich in folgender Weise geltend: Der Beginn der Keimung wird verzögert. — Die absolute Keimzeit sowohl, wie die relative wird verlängert. — Das Keimungsmaximum tritt immer später ein und wird immer undeutlicher. Das Keimungsprocent wird geringer.

15) Die Tödtung der Samen durch Temperaturwirkungen (25—125° C.) hat nichts mit dem Gerinnen des Eiweiss zu thun. G. K.

Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis — in Memoriam quattuor seculorum ab Universitate Upsaliensi peractorum edita. — Volumen extra ordinem editum. Upsal. 1877. 4.

Dieser zur Feier des 400jährigen Jubiläums der Universität Upsala edirte, IV und 865 Seiten nebst 13 Tafeln starke Quartband bringt, nach der Widmung und einer von dem ständigen Secretär C. Glas verfassten Geschichte der K. Societät, 18 Abhandlungen aus verschiedenen Gebieten der Mathematik und der Naturwissenschaften, in lateinischer, französischer, deutscher und englischer Sprache, jede mit besonderer Paginirung und Tafelnumerirung. Von denselben sind folgende botanischen Inhalts:

Th. M. Fries, *Polyblastiae Scandinavicae.* 28 S.

Nach einer kurzen Darstellung der Geschichte der Kenntniss der Verrucarieen und der Motivirung der Trennung der Pyrenulaceen von diesen giebt Verf. zuerst eine Uebersicht und kurze Charakteristik der Genera, welche er in der erstgenannten Familie vereinigt, nämlich:

A. Gonidia hymenialia praesentia: 1. Staurothele. Sporae uniformes, paraphyses gelatinoso-diffluxae.

B. Gonidia hymenialia nulla.

a. Asci 1—8 spori.

α. Paraphyses distinctae, liberae: 2. *Microglena.* Sporae muriformes. 3. *Belionella.* Sporae pleioblastae articulares. 4. *Geisleria.* Sporae tetrablastae fusiformes. 5. *Thrombium.* Sporae simplices.

β. Paraphyses in gelatinam diffluxae: 6. *Polyblastia.* Sporae muriformes. 7. *Thelidium.* Sporae normaliter 2—4 blastae. 8. *Verrucaria.* Sporae symplices.

b. Asci polyspori. 9. *Thelocarpon.* Apothecia flaviescentia, paraphyses vulgo distinctse. 10. *Trimmatothele.* Apothecia carbonacea, paraphyses gelatinoso-diffluxae.

Folgt dann die Uebersicht der vom Verf. von seiner Gattung ausgeschlossenen, von Anderen in dieselbe gestellten Formen, endlich eingehende Beschreibung der Gattung Polyblastia mit 19 Species.

R. F. Fristedt, Joannis Franckenii Botanologia nunc primum edita, praefatione historica, annotationibus criticis, nomenclatura Linnaeana illustrata. 140 S.

F. R. Kjellman, Ueber die Algenvegetation des Murman'schen Meeres von Nowaja Semlja und Wajgatsch. 86 S., 1 Tafel.

Verf. hat als Theilnehmer an der im Jahre 1875 unter Nordenskiöld's Leitung unternommenen Polarexpedition die Algenflora der oben bezeichneten Küsten, in den Monaten Juni, Juli und September studirt. Er giebt, nach kurzen historischen Bemerkungen, ausführliche Darstellung seiner Resultate, jedoch mit Ausschluss der Diaromeen; und zwar zuerst ein Verzeichniss der Besprechungen der gefundenen Formen, sodann Betrachtungen über die Vertheilung dieser nach Boden- und Tiefenzonen, über den gesammten Charakter der in Rede stehenden Algenvegetation im Vergleich mit der in anderen Theilen des Eismeeres vorhandenen. Den Schluss bildet ein ausführliches Literatur-Verzeichniss.

Tiefen- und Bodenregionen unterscheidet Verf. 3: die litorale, d. h. die zwischen oberster Fluth- und unterster Ebbegrenze gelegene; die sublitorale, unterhalb dieser bis zu 20 Faden Tiefe gehende; und die noch tiefer liegende elitorale. In der litoralen Zone fehlt entweder alle Vegetation oder diese ist arm an Individuen — jedoch relativ reich an Arten — und besteht nur aus Algen von niedrigem Wuchs. Der Grund dieser Erscheinungen liegt theils in den Einwirkungen des die Küste meistens umgebenden Eises, theils auch in dem Zuströmen süssen Wassers, und in der auch im Sommer niedrigen Temperatur. Dieselbe Armuth herrscht auch in der sublitoralen Zone bis zu etwa 3 Faden Tiefe. Davon kommt, bei 3—10 Faden, der grösste Artenreichthum, in grösserer Tiefe sinkt dieser wieder bedeutend, schon wegen der Bodenbeschaffenheit, des Mangels an Felsen und Klippen. Aus der elitoralen Zone ist nur wenig bekannt. In der sublitoralen sind nach Tiefe und Bodenbeschaffenheit vier »Regionen« zu unterscheiden: die Laminarieen, durch die genannten stattlichen Formen charakterisirt in 3—10 Faden bei felsigem und steinigem Boden; die nach dem vorherrschenden *Lithothamnion fasciculatum* benannte, ausserdem besonders *Psilota serrata* zeigend, im übrigen einförmige, in 10—20 Faden Tiefe bei klein-steinigem Boden; die Lithoderma-Region, nach dem Vorherrschen von *Lithoderma fatiscens* 5—15 Faden tief bei Kiesboden; die an einer Stelle Nowaja Semljas auftretende *Rhodymenia-palmata*-Region. Die erste der 4 Zonen ist durch die Ueppigkeit der Laminarieen ausgezeichnet.

Für sämmtliche ist charakteristisch die Armuth an Chlorosporeen und der gänzliche Mangel des für andere nördlichere Meere, auch bis des nördlichsten Scandinaviens so bezeichnenden Fucaceen-Gürtels.

Auf die Vergleichung mit anderen Theilen des Eismeeres gehen wir hier nicht weiter ein, sondern heben nur hervor, dass aus dem in Rede stehenden Gebiete 76 Arten bekannt sind, nämlich 28 Florideen, 2 Fucaceen, 2 Tilopterideen, 26 Phaeosporeen, 17 Chlorosporeen, 1 Nostocacee; und von Spitzbergen 37 Florideen, 4 Fucaceen, 1 Tilopteridee, 27 Phaeosporeen, 15 Chlorosporeen, 1 Nostocacee, zusammen 85 Arten, Species und gesammter Charakter der Algenvegetation stimmt an beiden Orten vielfach, wenn auch nicht vollständig überein.

Unter den aufgezählten Formen und Arten werden vom Verf. mehrere als neu beschrieben. Von diesen hat besonders Interesse die *Scaphospora arctica*, nebst den an ihre Beschreibung sich anschliessenden Bemerkungen, weil durch dieselben die kleine eigenthümliche Gruppe, welche Thuret als *Tilopterioeae* unterschied, eine Erweiterung erfährt. Diese Gruppe umfasst nach Kjellman jetzt 3 Genera: *Tilopteris*, *Haplospora* (früher schon von Verf. beschrieben) und *Scaphespora*, letztere mit 2 Arten, *S. arctica* n. sp. und *S. speciosa* Kj. (= *Capsicarpella* sp. Kj. olim). Die beiden letzteren Genera sind unterschieden durch, wie es scheint nicht sehr bedeutende, Eigenthümlichkeiten im Bau des Thallus und der Fotpflanzungsorgane, kommen aber, soweit die Untersuchungen reichen, mit *Tilopteris* überein in dem Besitz von Antheridien und kugligen oder ovalen Ruhesporen (Oosporen?). Die Entwicklung dieser beiden Organe ist für sie jedoch noch nicht vollständig bekannt.

A. N. Lundström, Kritische Bemerkungen über die Weiden Nowaja Semlja's. 44 S. 1 Taf. in vorzüglichem Farbendruck. Beschreibt die Weidenvegatation in vom Vrf. als Theilnehmer an der oben erwähnten Nordenskjöld'schen Expedition beobachteten Formen und endlich Ansichten über Entstehung, Alter, Wanderung derselben.

V. Br. Wittrock, On the development and systematic arrangement of the Pittophoraceae, a new order of algae. 80 S. 6 Taf.

Verf. fand in dem tropischen Aquarium zu Kew eine *Cladophora*-ähnliche Alge, welche bei weiterer Untersuchung wesentliche Verschiedenheiten zeigte. Die Verschiedenheiten von *Cladophora* zeigte. Die Vergleichung einiger als *Cladophora*-Arten beschriebenen Formen, wie z. B. *C. oedogonia* Mont., *Roettleri* Kz., *sumatrana* v. Mart. u. a. zeigte dann dass diese mit der Kew'schen Pflanze nahe zusammengehören. Verf. vereinigt daher diese zusammengehörigen Formen in einem neuen Genus, *Pithophora*, von welchem er 8 Species beschreibt, sämmtlich mit Ausnahme der *P. Kewensis* nach Herbarium-Exemplaren; und fasst sein Genus als Rapräsentanten einer neuen Familie, *Pithophoraceae*, auf, welche allerdings den Cladophoren zunächst verwandt sind.

Sämmtliche Arten bewohnen theils süsses Wasser, theils (*P. Cleveana*) feuchten Boden. Sie gehören warmen, meist tropischen Climaten an, was auch für die Kew'sche gelten wird, da sie nur im Tropenhause vorkommt. Rechnet man diese wahrscheinlich im tropischen Amerika heimische Pflanze ab, so sind aus Europa und Afrika bis jetzt keine Pithophoren bekannt.

Die nach den Arten variirten Haupt-Eigenthümlichkeiten der Gattung sind folgende. Eine tonnenförmige »Spore« streckt sich in die Länge und theilt sich durch eine Querwand in 2 Zellen. Die eine wächst zu einem meist einzelligen, kurz fadenförmigen, unverzweigten Rhizoid aus, die andere zum »cauloiden« Theil der Pflanze, einem durch successive Quertheilung der Endzelle seine Glieder vermehrenden, vielzellig-einreihigen Faden, welcher ebenfalls einreihige Zweige, einzeln oder zu 2 bis mehreren opponirt, unter dem acrosischen Ende der Gliedzellen bildet. Die Verzweigung kann sich durch mehrere Ordnungen wiederholen. — Die vegetativen Zellen sind gestreckt cylindrisch, die der Enden stumpf-conisch verjüngt, ihr Bau ist dem der Cladophoren ähnlich. Die »Sporen« entstehen, indem das acroische Ende der Zellen des Cauloidfadens oder seine Zweige meist tonnenförmig, selten etwas anders gestaltet, anschwillt, das chlorophyllhaltige Protoplasma der Zelle dann grösstentheils in die Anschwellung einwandert und diese zuletzt durch eine Querwand von dem chlorophyllarm gewordenen untern Stück abgegrenzt wird. Von den vegetativen Zellen sind die Sporen ausgezeichnet durch ihre Gestalt, ihr dichtes, dunkeles, stärkereiches Chlorophyllplasma und dickere Membranen. — Die ersten Anfänge ihrer Keimung wurden nicht beobachtet, auch von Schwärmern, oder von etwaigen Sexualorganen ist nichts gefunden. Dass von allen diesen Organen bei einer Alge von anscheinend so grosser Aehnlichkeit mit *Cladophora* gar nichts vorkommen und die Entwicklungsgeschichte durch des Verf. sorgfältige Untersuchungen vollständig bekannt sein sollte, möchte Ref. nicht für ausgemacht halten.

Personalnachricht.

Am 8. Februar d. J. starb zu Upsala im 84. Lebensjahre Elias Fries.

Berichtigung.

In der Bot. Ztg. d. J. Spalte 124 muss es heissen H. Hoffmann (statt A. Hofmann).

Neue Litteratur.

Darwin, Fr., The contractile Filaments of *Amanita muscaria* and *Dipsacus sylvestris*. — Quaterl. Journ. of Micr. Science. Vol. XVIII. p. 73—81.

Vouk, F., Die Entwicklung des Embryo von *Asplenium Shepherdi Spr.* — 42 S. 8⁰. Mit 3 Tafeln aus »Sitzb. Wien. Ac.« I. Abth. Bd. LXXVI. Juliheft 1877.

The Journal of Botany British and foreign. 1878. February. — M. T. Masters, Side lights on the Structure of Composites. — Note on the Dimorphism of Restiaceae. — C. C. Babington, On *Ranunculus tripartitus* DC. — J. G. Baker, On the Rediscovery of the Genus *Eustephia* of Cavanilles. — J. E. Leefe, On *Salix Trevirani Spr.* — E. M. Holmes, The Cryptogamic Flora of Kent. — Short Notes.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift 1878. Nr. 2. — Niessl, Arten von *Sporormia*. — Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Heldreich, Neue Pflanzenarten von den jonischen Inseln. — Antoine, Pflanzen auf der Weltausstellung. — Menyhárth, *Melilotus macrorrhizus*. — Borbás, Excursion auf Arbe u. Veglia.

De Candolle, A., Sur l'existence de races physiologiques dans les espèces végétales à l'état spontané. Genève 1878. — 11 S. 8⁰. Aus »Archives des Sciences physiques et naturelles«. T. LXI.

Flora 1878. Nr. 3. — O. Böckeler, Diagnosen theils neuer, theils ungenügend beschriebener bekannter Cyperaceen (Schluss). — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

Linnaea Bd. VII. Heft 7. Berlin 1877. — H. Polakowsky, Plantae Costaricenses a. 1875 lectae. — V. v. Borbás, Drei *Arabis*-Arten mit überhängenden Früchten in der Flora des ungarischen Krongebietes. — J. Urban, Die *Linum*-Arten des westlichen Süd-Amerika.

— — Bd. VIII. Heft 1. Berlin 1878. — H. com. de Solms-Laubach, Monographia Pandanacearum. — F. W. Klatt, Die Gnaphalien Amerika's.

Die landwirthschafl. Versuchsstationen. XXI. Bd. 4. Heft. Berlin 1878. 8⁰. — A. Mayer, Ueber die Sauerstoffauscheidung einiger Crassulaceen. I. Ist locker gebundene Kohlensäure in den Blättern der Crassulaceen vorhanden? — II. Ist locker gebundener Sauerstoff in den Blättern der Crassulaceen vorhanden? — III. Ueber die Natur der verarbeiteten Säure. — IV. Was geschieht bei der Verarbeitung der isomeren Aepfelsäure im Sonnenlichte? — V. Ueber die Art und Weise der Entstehung der isomeren Aepfelsäure in den Crassulaceenblättern. VI. Versuche an anderen Pflanzen.

Botaniska Notiser. 1878. Nr. 16. — V. B. Wittrock, *Linnaea borealis L.* En jemnförande biologisk, morfologisk och anatomisk undersökning. — S. O. Lindberg, *Grimmia trichophylla Grev.* ändtligen urskild såsam skandinavisk.

Flora 1878. Nr. 4. — L. Čelakowský, Ueber die morphologische Bedeutung der sogenannten Sporensprösschen der Characeen. — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.). — R. Göppert, Kurze Mittheilungen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. Nr. 11. 15. März 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

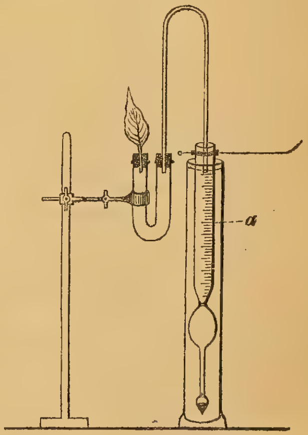
Inhalt. Orig.: P. Krutizky, Beschreibung eines zur Bestimmung der von den Pflanzen aufgenommenen und verdunsteten Wassermenge dienenden Apparates. — W. Breitenbach, Ueber Asparagus officinalis, eine triöcische Pflanze. — **Gesellschaften:** Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. — Schlesische Gesellschaft für vaterl. Cultur — **Berichtigung.**

Beschreibung eines zur Bestimmung der von den Pflanzen aufgenommenen und verdunsteten Wassermenge dienenden Apparates.

Mit 1 Holzschnitt.

Zu den bisher gebräuchlichen Methoden, die Quantität des von den Blättern verdunsteten Wassers zu messen, füge ich hiermit noch eine hinzu, welche mir bequemer und einfacher als die übrigen zu sein scheint.

In das eine Ende einer Uförmigen Röhre, die mit ausgekochtem Wasser gefüllt, wird durch den Kork ein Siphon hineingestellt, welcher gleichfalls Wasser enthält. In das andere Ende der Röhre ist unter dem Wasser ein abgeschnittenes, mittels Kork festgehaltenes Blatt eingesetzt und luftdicht verkittet. Dann wird ein mit einer Röhre versehener Schwimmer (*a*) in der Weise unter das freie kurze Ende des Siphons gebracht, dass die Oberfläche des in demselben befindlichen Wassers auf der gleichen Höhe mit dem in den beiden Armen der Uförmigen zu liegen komme. Bis zu derselben Höhe wird auch das Wasser in dem den Schwimmer enthaltenden Gefässe erhoben und darauf mit einer dünnen Schicht Oel sowohl im Gefässe als auch im Schwimmer übergossen. Der aus Glas verfertigte und die Form eines Areometers habende Schwimmer ist dergestalt eingerichtet, dass, sobald er bis zu der Stelle, wo die Theilungen beginnen, mit Wasser gefüllt ist, genau bis zum Nullpunkte in das ihn umgebende Wasser einsinken muss. Die an ihm befindliche Röhre ist in Millimeter eingetheilt. Auf diese Weise wird das vom Blattstiel oder gar dem ganzen Pflänzchen (ich habe das Experiment an einer kleinen *Fuchsia* gemacht) aus dem Gefässe durch die Blattspreite verdunstete und aufgesogene Wasser beständig vermittelst des Siphons durch das Wasser des Schwimmers ersetzt wird, wodurch der letztere, am Gewicht verlierend, sich immer höher hebt und uns die Möglichkeit gibt, mit Hülfe der an seiner Röhre angebrachten Skala die Quantität des durch die Pflanzen verdunsteten Wassers innerhalb eines gewissen Zeitraumes zu bestimmen. Es versteht sich von selbst, dass bei dieser Methode das Niveau des Wassers in der Uförmigen Röhre sowohl, als auch im Schwimmer, im Verlaufe des ganzen Versuches dasselbe bleibt.



Diesen Apparat kann man (wie ich dies bei meinen Experimenten gethan habe) auch mit einer Vorrichtung zum automatischen Anschreiben der Quantität des verdunsteten Wassers in Verbindung setzen. Zu diesem Zwecke habe ich auf die Röhre meines Schwimmers einen Korkring gesetzt und in denselben eine leichte gläserne mit einem Gegengewicht versehene Nadel angebracht. Diese Nadel ist, wie beistehende Figur zeigt, umgebogen und zugespitzt. Sie berührt die berusste Oberfläche einer rotirenden Trommel, welche sich in 24 Stunden einmal um ihre Axe dreht.

Mit Hülfe dieses Apparates hoffe ich nicht blos die stündliche oder tägliche, sondern auch die ganze Wassermenge, welche die Pflanze vom Keimungszustande an bis zu einer beliebigen Periode in sich aufnimmt, bestimmen zu können.

Natürlich müssen zu solchen Experimenten sogenannte Wasserculturen gebraucht werden.

St. Petersburg, **P. Krutizky.**
Bot. Cabinet, 15. Dec. 1877.

Ueber Asparagus officinalis, eine triöcische Pflanze.

von

Wilhelm Breitenbach.

Mit 6 Holzschnitten.

Mit der Lectüre des neuen Darwin'schen Werkes »The different forms of flowers on plants of the same species« beschäftigt, untersuchte ich gerade eine Anzahl von Blüthen des gewöhnlichen Spargels unserer Gärten, *Asparagus officinalis*. Ich erinnerte mich des Spargels als einer diöcischen Pflanze und wunderte mich etwas, dieselbe nicht in dem Darwin'schen Werke aufgeführt zu finden. Bei dieser Untersuchung, die lediglich den Zweck haben sollte, mir die Lectüre des Darwin'schen Buches zu erleichtern (ich hätte ebensogut irgend eine andere diöcische Pflanze genommen, wenn sie mir gerade zur Hand gewesen wäre), habe ich nun die Entdeckung gemacht, dass *Asparagus officinalis* gar nicht diöcisch ist, sondern triöcisch; ich habe eine ganze Anzahl von Stöcken mit hermaphroditischen Blüthen gefunden. Und was das Interessante und Wichtige ist, es sind mir zahlreiche Formen unter die Augen gekommen, welche in ganz allmählicher Stufenfolge von den rein männlichen Blüthen zu den ausgeprägt hermaphroditischen hinüberleiten. Merkwürdiger Weise habe ich aber noch keine Zwischenformen zwischen den ausgeprägt weiblichen und den hermaphroditischen Blüthen gesehen. Da ich in keinem der mir zugänglichen botanischen Arbeiten, speciell in dem neuen Darwin'schen und in dem Müller'schen »Ueber die Befruchtung der Blumen durch Insecten«, eine Angabe über das Vorkommen von hermaphroditischen Blüthen des *Asparagus officinalis* entdecken kann, so mag es sich der Mühe lohnen, wenn ich hier einige Worte über den Gegenstand veröffentliche.

Die drei Blüthenformen, männliche, weibliche und hermaphroditische, finden sich auf getrennten Pflanzenstöcken; *Asparagus* gehört also nach der neuen Darwin'schen Bezeichnung in die triöcische Untergruppe der polygamen Pflanzen, wohin z. B. auch *Fraxinus excelsior* zu rechnen ist. Fig. 1 stellt eine weibliche Blüthe dar nach Entfernung der Petala und Sepala. Von den männlichen Geschlechtsorganen sieht man deutlich die Rudimente; die Staubfäden sind etwa halb so lang als das Ovarium; jeder derselben trägt eine rudimentäre Anthere, in der sich in keinem der von mir untersuchten Fälle Pollenkörner befanden. Die Thatsache, dass die Rudimente der männlichen Geschlechtsorgane noch so deutlich und gross, dabei aber völlig functionslos sind, frappirte mich im Augenblick etwas. Wenn wir in *Asparagus* eine gute diöcische Pflanze hatten, so musste doch kaum noch eine Spur der männlichen Geschlechtsorgane vorhanden sein. Schon das Vorhandensein dieser verhältnissmässig so gut erhaltenen Rudimente musste zu weiterer Untersuchung anregen, hätte allein schon den Glauben an reinen Diöcismus erschüttern müssen.

Fig. 2 führt uns eine männliche Blüthe in exquisitester Form vor. Wir sehen lange Staubfäden mit aufsitzenden, gut entwickelten Antheren. Letztere stehen in derselben Höhe über dem Blüthenboden, in der in der weiblichen Blüthe das Stigma sich befindet. Wenn also ein Insect die männliche Blüthe besucht und einen Theil des Körpers mit Pollen behaftet, so trifft diese mit Pollen behaftete Stelle genau das Stigma der darauf besuchten weiblichen Blüthe. Im Grunde der Blüthe befindet sich das verhältnissmässig noch recht gut entwickelte Ovarium; indessen habe ich auch kleinere gesehen. Das Ovarium ist auf seiner Oberfläche mit einem kleinen Höcker versehen, welcher das Rudiment des Stigmas vorstellt; der Griffel ist vollständig verschwunden.

Schon äusserlich lassen sich die männlichen Blüthen leicht von den weiblichen unterscheiden. Bei ersteren sind nämlich die Petala und Sepala an der Spitze nach aussen gebogen, so dass die Blüthe augenfälliger wird; während bei den weiblichen Blüthen die Hüllblätter dicht an einander liegen. Ob dieser Unterschied der Pflanze irgend einen Vortheil bringt, kann ich nicht recht einsehen.

Fig. 3—6 bringen einige der Formen zur Anschauung, welche von der männlichen Form (Fig. 2) zum ausgeprägten Hermaphroditismus hinüberleiten. In allen vier Formen

sehen wir zunächst vollkommen gut entwickelte Antheren, die reichlich Pollen erzeugen, geradeso wie die rein männlichen Blüthen. Und nun führt uns diese Reihe in allmählichen Uebergängen zum Hermaphroditismus. Vergleichen wir zunächst Fig. 3 mit 2, so ergibt sich im Wesentlichen Folgendes: Das Ovarium ist grösser geworden. Das in Fig. 2 kaum angedeutete Stigma ist deutlich zu erkennen; es ist sogar schon mit Papillen versehen, ein Beweis, dass das Ovarium befruchtungsfähig ist. Ja selbst die erste Andeutung eines Griffels ist schon zu sehen. Während in Fig. 2 das Ovarium eine ziemlich flache Oberfläche besitzt, läuft es hier in eine kegelförmige Spitze aus, welche die Narbenpapillen trägt; diese konische Verlängerung des Ovariums ist die erste Anlage des Griffels, die wir in Fig. 4 schon eine Stufe vorgeschritten sehen. Der Griffel setzt schon schärfer von dem Ovarium ab; auch biegen sich schon die drei Stigmenäste ein wenig aus einander; die Papillen sind deutlicher entwickelt.

Fig. 1.

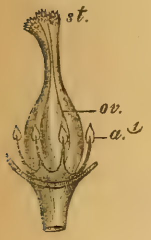


Fig. 2.

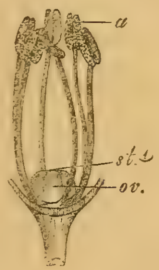


Fig. 3.

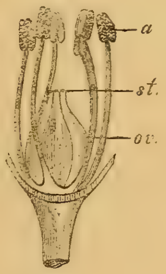


Fig. 4.

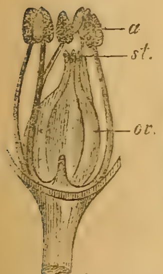


Fig. 5.

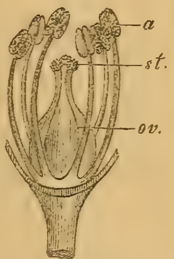


Fig. 6.

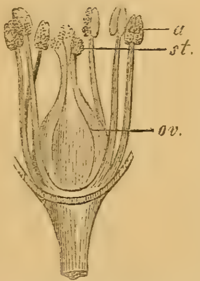


Fig. 5 zeigt nicht viel Neues. Das von Fig. 4 Gesagte sehen wir hier nur schärfer ausgeprägt. In Fig. 6 endlich haben wir eine vollkommen hermaphroditische Blüthe vor uns. Vollkommen entwickelte Antheren und Stigmenäste mit guten Papillen. Die Narbe wird von den Antheren um ganz wenig überragt, so dass bei ausbleibendem Insectenbesuch Selbstbefruchtung leicht stattfinden kann. Indessen braucht bei den weniger ausgebildeten Hermaphroditen durchaus nicht unfehlbar Selbstbefruchtung stattzufinden; denn da die ganze Blüthe mit ihrer Oeffnung nach unten hängt, so gelangt nicht immer Pollen auf das Stigma der eigenen Blüthe. Bei einer Blüthe wie die in Fig. 6 dargestellte wird allerdings Selbstbefruchtung kaum ausbleiben.

Vergleicht man das Ovarium in Fig. 1 mit denen in Fig. 3, 4, 5, 6, so wird man bemerken, dass ersteres letzteren gegenüber klein ist. Dies erklärt sich einfach daraus, dass die Ovarien der hermaphroditischen Blüthen schon befruchtet gewesen sind, als ich sie zeichnete; wenigstens fand ich das Stigma mit einer Anzahl von Pollenkörnern belegt.

Wir haben gesehen, dass von den hermaphroditischen Blüthen eine ganze Reihe allmählicher Abstufungen uns zu der rein männlichen Form hinüberführt, und man muss von vorn herein erwarten, dass auch Zwischenformen in Menge vorhanden sind, welche zu der rein weiblichen Blüthe führen. Wie schon gesagt, habe ich merkwürdiger Weise noch keine solche Form gesehen; immer nur die weiblichen Blüthen mit den unverhältnissmässig grossen Rudimenten der männlichen Geschlechtsorgane, die Antheren stets ohne eine Spur von Pollen. Es wäre merkwürdig, wenn diese Formen nicht auch sollten gefunden werden. Bei Betrachtung dieser Erscheinung drängt sich mir eine Vermuthung auf, die auf den ersten Blick sehr sonderbar erscheint, und für die ich auch durchaus keine Wahrscheinlichkeit beanspruche; aber ich möchte sie doch zur näheren Untersuchung hier geben. Alle diejenigen Pflanzen, welche hermaphroditische Blüthen aufzuweisen hatten, trugen auch zahlreiche Uebergangsformen, aber, so weit ich untersucht habe, nur solche, welche zu der rein männlichen Blüthe führen, niemals zur weiblichen. Die Umformung der hermaphroditischen Blüthen in diöcische scheint mir demnach in der Weise vor sich zu gehen, dass in der einen Gruppe von Individuen die männlichen, in der anderen die weiblichen Geschlechtsorgane rudimentär werden. Nur von diesem Gesichtspunkte aus verstehen wir die angegebene Erscheinung.

Wie erklären wir nun die Umwandlung der hermaphroditischen Blüthen in diöcische? Darwin selbst, der in seinem neuesten Werke diese und damit zusammenhängende Fragen in geistreicher Weise behandelt, kommt zu keinem positiven Resultate, und ich würde auf das Thema nicht eingehen, wenn er nicht gerade in Bezug auf unseren vorliegenden Fall (Umwandlung der hermaphroditischen Blüthen in diöcische) eine Vermuthung aufstellt, die ich durchaus nicht billigen kann. Darwin glaubt nämlich, dass die Umformung »nicht der grossen Vortheile bewirkt worden sei, welche aus der Kreuzung folgen« (Forms of flowers p. 279). Ich glaube bestimmt, dass es gerade die günstigen Wirkungen der Fremdbefruchtung gegenüber den weniger vortheilhaften der Selbstbefruchtung sind, welche diese Umwandlung bewirkt haben. Wenn es vortheilhafter ist, dass eine Blüthe mit Pollen befruchtet wird, der einer anderen Pflanze entnommen ist, als mit Pollen einer Blüthe derselben Pflanze, so liegt auch darin ein Hauptgrund mit zur Entstehung des Diöcismus. Weshalb nun aber gerade die Pflanzen diöcisch und nicht dimorph wurden, das ist eine Frage, die ich ebenso wenig beantworten kann wie Darwin. Wir stehen hier vor einem Gebiet von Erscheinungen, welche uns noch völlig dunkel und räthselhaft sind, und es müssen sicher noch umfangreiche Untersuchungen angestellt werden, ehe an eine Lösung dieser Räthsel gedacht werden kann.

Unna, 21. Sept. 1877.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Weibliche Blüthe von *Asparagus officinalis.*

Fig. 2. Männliche Blüthe.

Fig. 3—5. Zwischenformen, welche von der männlichen Blüthe zur hermaphroditischen hinüberleiten.

Fig. 6. Hermaphroditische Blüthe.

In allen Figuren sind die Sepala und Petala nicht gezeichnet.

a. Antheren; *a*¹. rudimentäre Antheren; *st.* Stigma; *st*¹. rudimentäres Stigma; *ov.* Ovarium.

Gesellschaften.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung vom 20. Dec. 1877.

Herr Prof. Wiesner übersendet eine Arbeit des Herrn Dr. E. Tangl, Professor an der Universität Czernowitz, unter dem Titel:

»Das Protoplasma der Erbse«. Erste Abhandlung.

Die Hauptergebnisse der in der eingesendeten Schrift niedergelegten Untersuchungen lauten:

1) Im wasserimbibirten Zustande nach der Quellung ist das Plasma der Reservestoffbehälter der Erbse ein differenzirter Körper, welcher sich gegen die Zellhaut und die Stärkekörner durch hyaline Schichten abgrenzt. Das zwischen diesen Grenzschichten eingeschlossene Körnerplasma besteht aus polyedrischen, hyalinen Aleuronkörnern und einer zwischen diesen lamellenartig ausgebreiteten Grundsubstanz. Diesen Differenzirungszustand erlangt das Körnerplasma trockener Schnitte auch in sehr dickem Glycerin; es unterliegt jedoch auch in diesem Untersuchungsmedium mit gänzlicher Desorganisation abschliessenden Veränderungen.

2) Die Grundsubstanz und die hyalinen Grenzschichten sind stofflich verschieden.

3) Im trockenen Zustande ist das Körnerplasma ein structurloser Körper, welcher erst in Folge der Wasseraufnahme in den differenzirten Zustand übergeht.

4) Der durch Wasseraufnahme bedingte Differenzirungsvorgang im Körnerplasma erinnert an das analoge Verhalten trockener Zellhäute und Stärkekörner unter gleichen Umständen. Eine Uebertragung der Micellar-Theorie Nägeli's auf den Bau des Körnerplasmas der Erbse ist unzulässig, weil zwischen den Aleuronkörnern und der Grundsubstanz nachweisbar chemische Verschiedenheiten bestehen. Das letztere ergibt sich unmittelbar aus dem differenten Verhalten gegen concentrirte Essigsäure.

5) Durch die Desorganisation gehen aus den abgerundeten vacuolisirten Aleuronkörnern schliesslich spindel- und fadenförmige Gebilde hervor.

6) Es werden zwei Fixirungsmethoden besprochen, durch deren Anwendung es gelang, den, dem Quellungsstadium entsprechenden Zustand einer Differenzirung des Körnerplasmas, nach der Quellung ganzer Erbsen in Wasser, unveränderlich zu machen.

7) Die in den Aleuronkörnern enthaltenen lösenden Vehikel — phosphorsaures Kali, resp. Kali — sind für den Verlauf der Desorganisation so gut wie bedeutungslos.

In der zweiten Abhandlung sollen u. A. die auf Encystirung der Stärkekörner beruhenden Gestaltungsvorgänge während der Keimung, das mechanische Princip im Baue des Körnerplasmas und die Formveränderungen des während der Keimung entstehenden Zellkernes besprochen werden.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 17. Januar 1878.

Herr Prof. Wiesner legt eine Abhandlung unter dem Titel: »Die undulirende Nutation der Internodien« vor.

Der Vortragende fasst die Ergebnisse seiner Untersuchung folgendermassen zusammen:

1) Die heliotropische Krümmungsfähigkeit an Stengelgliedern mit nutirendem Ende (z. B. an den epi-

cotylen Internodien von *Phaseolus multiflorus*) ist an der Hinterseite grösser als an der Vorderseite. Es zeigt sich diese Eigenthümlichkeit am deutlichsten, wenn die Versuchspflänzchen mit vertical aufgestellten Stengeln um ihre Axe langsam gedreht werden und das Licht (Gasflammen von constanter Leuchtkraft) stets in der nämlichen Richtung einfällt. Hierbei krümmt sich die Hinterseite des Stengels concav. Werden derartige Stengelglieder von vorne oder rückwärts beleuchtet, so krümmen sie sich in der Richtung des einfallenden Lichtes diesem entgegen; erfolgt aber die Beleuchtung seitlich, so wendet sich dieser Stengel schraubig zur Lichtquelle.

2) An den genannten Stengelgliedern ist auch die geotropische Krümmungsfähigkeit eine ungleiche; an der Hinterseite am stärksten, an der Vorderseite am schwächsten.

3) Diese Beobachtungen und die Thatsache, dass derartige Stengelglieder im Finstern sich mit dem aufrechten Theile convex nach vorne richten, lehren, dass dieselben im unteren Theile an der Vorderseite wachsthumsfähiger sind als an der Hinterseite, worüber schon Sachs Andeutungen gab.

4) Deshalb wachsen, von rückwärts beleuchtet, derartige Stengel anfänglich rascher in die Länge als solche, bei welchen das Licht auf die Vorderseite trifft. Wenn aber die letzteren sich in die Richtung der einfallenden Strahlen gestellt haben, so holen sie im Längenwachsthum die ersteren relativ rasch ein. Es geht hieraus hervor, dass der positive Heliotropismus u. A. den Zweck hat, die Stengel durch Parallelstellung mit dem einfallenden Lichte der Wirkung des letzteren zu entziehen, und hierdurch eine Förderung ihres Längenwachsthums herbeizuführen.

5) Die genannten Stengelglieder wachsen im oberen (nutirenden) Theile an ihrer Hinterseite, im unteren Theile an ihrerr Vorderseite stärke in die Länge; zwischen beiden Abschnitten liegt eine Indifferenzzone.

6) Letztere steigt im Stengelgliede in dem Maasse empor, als es in die Höhe wächst. Es durchläuft jede Zone des Internodiums die drei genannten Phasen des Wachsthums. Dieser Wachsthumsvorgang, bei welchem die einzelnen Abschnitte des Stengels zuerst an der Hinterseite und nachher, nachdem sich ein Gleichgewichtszustand im Längenwachsthum der Hinter- und Vorderseite eingestellt hat, an der Vorderseite stärker wachsen, wurde als undulirende Nutation bezeichnet.

An Stengelgliedern der Erbse, Wicke und Linse, welche im Finstern oder im ungenügenden Lichte sich entwickeln, kommen mehrere Indifferenzzonen und dem entsprechend eine grössere Zahl von Krümmungsbögen vor. Ihre Stengel sind in der Ebene der Nutation der Stengelspitze wellenförmig gekrümmt.

7) Stengelglieder, welche in undulirender Nutation begriffen sind, zeigen in jedem Stadium des Längenwachsthums so viele Maxima in der Längenzunahme, als Krümmungsbögen vorhanden sind. Diese Maxima sind von den durch die Krümmungen selbst zu Stande gekommenen Längenzunahmen unabhängig. Die mehrfachen Maxima finden sich nur in den ersten Entwickelungsepochen der in undulirender Nutation befindlichen Internodien. Sie werden bald undeutlich und es erscheint dann alsbald in aller Reinheit die von Sachs entdeckte sogenannte grosse Periode der Längenentwickelung des betreffenden Stengelgliedes.

8) Nicht alle aufstrebenden (nicht windenden) Internodien mit nutirender Spitze zeigen undulirende Nutation. In seltenen Fällen richten sich nämlich die nutirenden Theile auf, ohne in die entgegengesetzte Krümmung überzugehen. Diese Form der Nutation wurde zum Unterschiede von der undulirenden als einfache Nutation bezeichnet. Die undulirende Nutation beginnt und schliesst mit einfacher Nutation; letzterer geht in manchen Fällen gleichmässiges Längenwachsthum voran.

Sitzung am 31. Januar 1878.

Herr Prof. Wiesner übersendet eine Note, betreffend das Verhalten des Phloroglucins und einiger verwandter Körper zur verholzten Zellmembran.

Das erste positive Reagens auf Holzsubstanz wurde vor zwölf Jahren von dem Verf. angegeben, nämlich schwefelsaures Anilin, welches seitdem zu pflanzenanatomischen Untersuchungen vielfach benutzt wurde. Jüngsthin hat Herr Dr. v. Höhnel eine neue, gleichfalls sehr empfindliche Holzstoffreaction ausfindig gemacht. Er zeigte, dass ein wässeriges oder weingeistiges Kirschholzextract, mit verholzten Zellen zusammengebracht, die Wände der letzteren intensiv rothviolett färbt, wenn dieselben mit Salzsäure befeuchtet werden. Er fand, dass der die Färbung hervorrufende Körper, den er Xylophilin nannte, eine grosse Verbreitung im Pflanzenreiche hat. Näheres über die chemische Natur dieses Körpers wurde von Dr. v. Höhnel nicht gefunden.

Um die sogenannte Xylophilinreaction mehr in der Hand zu haben und um dieses fragliche Xylophilin, welches nach Dr. v. Höhnel's Untersuchungen beispielsweise in der Mehrzahl unserer Holzgewächse vorkommt, kennen zu lernen, wurde im pflanzenphysiologischen Institute eine Reihe von Versuchen behufs Identificirung des Xylophilins mit bereits bekannten Substanzen durchgeführt. Es wurde eine Reihe von Glycosiden, vor allen das Phlorizin, dessen häufiges Vorkommen in den Amygdaleen und speciell im Kirschholze lange bekannt ist und dessen consecutive Spaltungsproducte in Vergleich gezogen. Bei diesen Versuchen, welche zum grossen Theile Herr Ambronn unter Anleitung des Verfassers ausführte, stellte es sich heraus, dass das Phloroglucin mit dem Xylophilin im Wesentlichen identisch ist. Es färbt einen Fichtenspan oder ein nur schwach verholztes Gewebe selbst in verdünnter (0,5 proc.) Lösung noch weit intensiver als ein regelrecht bereitetes Kirschholzextract. Durch die Weselsky'sche Reaction (mit salpetrigsaurem Kali und salpetersaurem Toluidin) liess sich das Phloroglucin im sogenannten Xylophilinextracte nachweisen. Da die letztgenannte Reaction nicht nur freies, sondern auch an Protocatechusäure gebundenes Phloroglucin (Maclurin etc.) angibt, ein derartig gebundenes Phloroglucin aber mit Holz und Salzsäure keine Reaction gibt, so eignet sich mit Salzsäure angesäuertes Holz (oder irgend welche andere verholzte Gewebe) zur Nachweisung des freien Phloroglucins und zwar um so mehr, als diese Reaction sehr empfindlich ist. Es lässt sich noch 0,001 Proc. Phloroglucin auf diese Weise auffinden.

Auch Pyrogallussäure, Brenzcatechin und Resorcin färben das Holz vor oder nach Ansäuerung mit Salzsäure; erstere sehr schwach grünlichblau, die beiden letzteren blauviolett. Aber die Reaction ist auch hier bei weitem nicht so empfindlich wie die durch Phloroglucin hervorgebrachte.

Im sogenannten Xylophilinextract findet sich eine Spur von Brenzcatechin vor, wodurch es erklärlich wird, dass die hiermit erzielten Färbungen im Vergleiche mit der durch Phloroglucin hervorgerufenen etwas mehr ins Bläuliche ziehen. Höhnel's Xylophilin ist, wie es im Kirschholzextracte vorliegt, mithin ein Gemenge von viel Phloroglucin und etwas Brenzcatechin. Was im Uebrigen von Dr. v. Höhnel als Xylophilin angeführt wird, so ist dasselbe theils auf Phloroglucin, theils auf Brenzcatechin (Resorcin ist, so weit die Versuche reichen, auszuschliessen) oder auf ein Gemenge beider zurückzuführen. Dass das Phloroglucin, wie die Beobachtungen über das Xylophilin vermuthen lassen, in der That im Pflanzenreiche häufig vorkommt, wurde in einer vor zwei Jahren von Herrn Th. v. Weinzierl im pflanzenphysiologischen Institute auf Grund der Weselsky'schen Reaction ausgeführten Untersuchung bereits constatirt.

Herr Prof. Wiesner übersendet ferner eine von Herrn Prof. E. Ráthay in Klosterneuburg ausgeführte Arbeit, welche den Titel führt: »Ueber die von *Exoascus*-Arten hervorgerufene Degeneration der Laubtriebe einiger Amygdaleen«.

Die Resultate dieser Arbeit lauten:

1) Der *Exoascus Pruni* befällt und degenerirt in ähnlicher Weise, wie es de Bary in Bezug auf *Prunus spinosa* und *Padus* beobachtet hat, auch die jungen Laubtriebe der Zwetsche, und zwar sehr selten die fertiler Bäume, dagegen sehr häufig jene steriler strauchartiger Wurzelbrut.

2) An den degenerirten jungen Laubtrieben der Zwetsche erstreckt sich die Degeneration auch auf die Achselknospen und dann erscheinen diese vor der Zeit stark angeschwollen oder gar zu kurzen Trieben entwickelt.

3) In gleicher Weise können aber auch die Achselknospen übrigens ganz normaler oder mycelfreier junger Laubtriebe degeneriren.

4) Die Anregung, welche die Achselknospen zu einer früheren, wenngleich abnormen Entwickelung durch den *Exoascus Pruni* erhalten, erscheint als eine höchst eigenartige Einwirkung eines Parasiten auf seinen Wirth jener ähnlich, durch welche z. B. gewisse Gallwespen die zunächst zur Ueberwinterung bestimmten Knospen unserer Eichen schon im Laufe des Sommers in Knospengallen verwandeln.

5) Die mikroskopische Untersuchung der degenerirten Laubtriebe und Knospen ergab, dass dieselben das *Exoascus*-Mycelium im Grundgewebe der deformirten Organe, und zwar nur so weit als sie entartet sind, enthalten. Eine Fortsetzung des Myceliums aus den degenerirten Laubtrieben in die einjährigen Zweige wurde niemals beobachtet.

6) Aus den Beziehungen, welche zwischen der Degeneration der Laubtriebe und der Verbreitung des Myceliums in denselben bestehen, geht hervor, dass es nur *Exoascus*-Mycelium ist, welches die Laubtriebe degenerirt.

7) Die Hypertrophie der degenerirten Laubtriebe wird hauptsächlich durch eine Zellvermehrung im Grundgewebe hervorgerufen, vergrössert wird sie aber häufig noch durch eine aussergewöhnliche Erweiterung der Intercellularräume desselben Gewebes.

8) Die Entwickelung des *Exoascus*-Hymeniums wurde bisher nur an den entarteten Internodien und Blattstielen beobachtet.

9) In Betreff der Vertheilung der degenerirten Laubtriebe auf den einzelnen strauchartigen Individuen der Wurzelbrut wurde keine Gesetzmässigkeit wahrgenommen.

10) Degeneriren mehrere über oder zwei bis drei neben einander stehende junge Laubtriebe eines einjährigen Zweiges, so stirbt gewöhnlich der über ihnen befindliche Theil desselben ab.

11) Die Infection der jungen Laubtriebe und Knospen muss durch Sporen, und zwar auch bei den ersteren in einem sehr frühen Entwickelungsstadium geschehen.

12) Die degenerirten Laubtriebe sterben je nach dem Orte und der Ausdehnung ihrer Degeneration entweder theilweise oder gänzlich ab und ihre abgestorbenen Axen bleiben oft mehrere Jahre an den Sträuchern.

Im zweiten Theile werden junge von *Exoascus deformans* (**Berk.**) **Fuckel** degenerirte Laubtriebe der Mandel besprochen und ausserdem noch einige Bemerkungen über »kräuselkranke« junge Laubtriebe der Pfirsich gemacht. Als wesentlich wäre aus diesem Theile hervorzuheben:

1) An der Mandel werden die jungen Laubtriebe entweder in ihren oberen oder in ihren sämmtlichen Internodien, Blättern und Nebenblättern von einer *Exoascus*-Art, höchst wahrscheinlich dem auch an der Pfirsich und an der Kirsche vorkommenden *Exoascus deformans* degenerirt.

2) Die degenerirten Laubtriebe der Mandel enthalten das *Exoascus*-Mycelium im Grundgewebe der entarteten Organe.

3) Die Entwickelung des *Exoascus*-Hymeniums wurde an allen degenerirten Organen beobachtet. Sie erfolgt vollkommen in der von de **Bary** zuerst für das Hymenium von *Exoascus Pruni* beschriebenen Weise.

4) An den degenerirten Laubtrieben der Mandel fallen die Nebenblätter gesunder und an gesunde Axentheile befestigter Blätter der normalen Hinfälligkeit der Amygdaleen-Nebenblätter entsprechend frühzeitig ab, dagegen dauern die Nebenblätter deformirter und an deformirte Axentheile befestigter Blätter aus. Die Lebensdauer der Nebenblätter wird daher durch den Einfluss des *Exoascus deformans* verlängert.

5) Es ist sehr wahrscheinlich, dass der *Exoascus deformans* wie an der Mandel so auch an der Pfirsich ausser den Blättern, an welchen er bekanntlich die Kräuselkrankheit hervorruft, auch noch die Nebenblätter und Axentheile deformire.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Botanische Section.

Sitzung vom 29. November 1877.

1) Prof. **Cohn** theilt mit, dass ihm in diesem Jahre wiederum vom Kreisthierarzt **Güttlich** in Namslau **Fälle von Blutvergiftung bei Hunderten von Schafen nach Genuss von Lupinenfutter** angezeigt worden seien. Bereits im vorigen Jahre hatte Vortragender darauf hingewiesen, dass die Lupinen einen Bitterstoff enthalten, dessen giftige Eigenschaften constatirt sind, und der dem giftigen Alkaloid des Wasserschierlings (Coniin) nahe verwandt ist. Auf der andern Seite hat derselbe allerdings in den meisten Fällen, wo ihm verdächtiges Lupinenstroh zur Untersuchung vorgelegt war, die Anwesenheit von **Sclerotien (Mutterkörnern)** nachgewiesen, welche im Herbst noch unreif, als kleine schwarze Wärzchen in Längsreihen dicht gedrängt, die Stengelrinde durchbrechen, während sie im Frühjahr ausgewachsen, mohn- bis senfkorngrosse schwarze Kügelchen im Innern oder warzige Knöllchen an der Oberfläche der Stengel bilden; es ist anzunehmen, dass diese Sclerotien zu einer *Peziza* gehören. In den dieses Jahr aus Namslau eingesendeten Lupinenstengeln finden sich jedoch keine Sclerotien, sondern andere, ebenfalls in schwarzen Flecken auftretende Pilzfruchtformen (Pycniden); doch ist zu bemerken, dass die Entscheidung der Frage, ob die Lupinen-Vergiftung dem Bitterstoff derselben oder parasitischen Pilzen zuzuschreiben sei, ausschliesslich nur auf chemischem resp. experimentellem Wege zu erlangen und von den agriculturchemischen Versuchsstationen zu erwarten ist.

2) Hierauf berichtete Herr Dr. **Eidam** über seine im pflanzenphysiologischen Institute vorgenommenen **Culturversuche der Lupinensclerotien.** Wenn man die mit Sclerotien reichlich versehenen Lupinenstengel unter Glasglocken feucht erhält, so wächst neben einer Anzahl verschiedenartiger Conidienbildungen — zumal dem sogenannten Russthau angehörig, ferner *Pleospora* und anderen *Sphaeriaceen* — aus einzelnen Sclerotien sowie aus den Stengeln selbst die zierliche Schimmelform der *Botrytis elegans Lk.* hervor. Die ovalen Sporen dieser *Botrytis*, welche also den Lupinensclerotien zugehört, waren leicht in Menge rein zu gewinnen; sie wurden in Nährlösungen und zwar ganz besonders in Pflaumendecoct ausgesäet, welches ihrer weiteren Entwickelung äusserst förderlich war. Diese bestand darin, dass sie prall anschwollen, kuglig wurden und einen Keimschlauch entsendeten, der auf's Reichlichste sich verästelnd sehr bald ein septirtes Mycelium bildete, dessen letzte Ausläufer den Nährtropfen überschritten.

Durch fortgesetzten Zusatz neuer Nährlösung wurde das Mycel rasch grösser und schliesslich der ganze Objectträger von ihm vollständig überzogen. Es bestand aus dicken Hauptfäden und einer überaus grossen Menge sehr zarter seitlicher Zweige, die mit anderen benachbarten Hauptästen in Masse anastomosirten, so dass ein dichtes Netz von Hyphen der verschiedensten Dicke zu Stande kam. War hinreichend Nährlösung vorhanden, so konnte das Mycel in solchen Massen herangezogen werden, dass es den Boden grösserer Glasschalen ausfüllte; es verdickte sich beim Aelterwerden zu einer Haut, in welcher die primären Mycelfäden verschleimten und ihren Protoplasmavorrath auf Kosten der jüngeren Verzweigungen verloren hatten. In einem solchen Mycelgewirre ist es schwierig, sich zurechtzufinden und die Vorgänge klar zu beobachten, welche an demselben stattfinden. Man muss vielmehr für diesen Zweck die allzu üppige Entfaltung beschränken und es geschieht dies durch Cultur einer einzigen Spore in sehr verdünnter auf dem Objectträger flach ausgebreiteter Nährflüssigkeit. Die Art des Wachsthums bleibt dann die nämliche, aber die Intensität desselben mässigt sich: auf's Schönste sieht man die merkwürdigen Anastomosen und die dadurch entstehenden Verflechtungen und man bemerkt, wie an zahlreichen Stellen eigenthümliche Organe zum Vorschein kommen.

Sowohl an den Enden als im Verlauf der Mycelfäden entstehen sitzende oder gestielte und kurz bleibende Ausstülpungen meist mit breiter Basis, vereinzelt oder in dichter Gruppe, so dass eng sprossende verworrene Knäuel in grosser Anzahl und oft dicht bei einander gebildet werden. Jede der hervorsprossenden Zellen, die sich oft noch durch eine Scheidewand in ihrem Innern theilen oder sich seitlich verzweigen, endet mit einer konischen Zuspitzung und erhält dadurch das Aussehen einer Art von Basidie mit Sterigma, auf welch letzterem ein kleines Knöpfchen erscheint, welches schliesslich als kugelrundes mit glänzendem Kern versehenes Körperchen abgegliedert wird. Dieser Vorgang wiederholt sich oftmals und alle die zahlreichen Knäuelchen werden in Bälde von Massen der abgeschnürten kleinen Kugelzellen umgeben. Es konnte eine Keimung derselben nicht beobachtet werden; wir müssen sie als Organe betrachten, welche den bei anderen Ascomyceten, sowie bei Basidiomyceten beobachteten Stäbchen- und Kugelbildungen (Spermatien) analog sind. Nach der Entdeckung Stahl's bei *Collema* verhalten sich ähnliche Zellen ganz in derselben Weise wie bei Florideen als männliche Befruchtungskörper: sie befruchten ein Trichogyn, indem sie mit dessen Spitze verschmelzen, worauf sich das Resultat der Befruchtung durch Veränderung des Trichogyns sowohl als des wohl ausgebildeten Carpogoniums äussert, welches aussprosst und Asci und Paraphysen entwickelt. Es fragt sich, ob auch auf dem Botrytis-Mycel solche Carpogone mit Trichogyne vorhanden sind, ob auch hier eine befruchtende Einwirkung der kleinen Kugelzellen zu beobachten ist. Die Untersuchung weiterer Bildungen auf dem Mycel muss darüber näheren Aufschluss geben.

Wenn das Mycel eine gewisse Ausdehnung gewonnen hat, so bemerkt man auf demselben schon makroskopisch grössere und kleinere gallertartige Erhabenheiten, welche anfangs kaum gelblich gefärbt sind, rasch an Grösse zunehmen und dabei erst bräunliche, endlich vollkommen schwarze Färbung annehmen. Es sind auf dem Mycel sehr zahlreiche solcher Anlagen vorhanden, die aber nur zum Theil zur Ausbildung gelangen. Die gebildeten compacten Massen sind anfangs von einem weissen Mycelfilz umgeben, sie individualisiren sich jedoch mehr und mehr selbstständig; ihre Grösse schwankt von 1 bis 2 Mm., oft sind zwei zusammengewachsen und ihre Gestalt ist rund oder länglich. Durchschnitte zeigen ein weisses Mark, aus völlig gleichartigen, auf's dichteste verflochtenen Hyphen mit gallertartig gequollener und verdickter Membran bestehend, nach aussen in eine mehrschichtige pseudoparenchymatöse und schwarz gefärbte Rindenschichte übergehend. Wir haben es mit Sclerotien zu thun und zwar mit den nämlichen, wie sie auf den Lupinenstengeln vorkommen; es ist also möglich, diese Sclerotien auf dem Wege künstlicher Cultur in grösseren Mengen herzustellen.

Die Entstehung der Sclerotien geschieht derart, dass an bestimmten Stellen des Mycels das Plasma sich anhäuft und in Folge dessen ein Aufschwellen einzelner Mycelhyphen stattfindet. Diese Hyphen verbinden sich zur Anlage des Sclerotiums, sie sind kurzgliederig, fast torulös, sie ähneln auffallend dem Carpogonium bei *Collema*. Sie sind einer überaus üppigen und raschen Verzweigung fähig und indem sämmtliche Verzweigungen kurz bleiben und sich auf's Engste vereinigen und durch einander winden, bewirken sie das Entstehen des Sclerotiums. Ein Trichogyn wie bei *Collema* ist nicht vorhanden, eine Befruchtung von Seite der oben beschriebenen kleinen Kugelzellen ist demgemäss auch nicht in gleich schlagender Weise festzustellen. Es ist aber schwer, die Ansicht einer sexuellen Bedeutung dieser in ungeheurer Anzahl entstehenden Gebilde fallen zu lassen, die Kenntnis von *Collema* macht es vielmehr gerade auch für sie wahrscheinlich, dass sie Befruchtungskörper darstellen. Die Untersuchungen der Neuzeit haben eben gelehrt, dass bei den Pilzen in Betreff der Sexualität vielfach modificirte Verhältnisse vorkommen und unsere heutige Kenntniss ist noch zu lückenhaft, um ein klares Uebersichtsbild für die bald durch ausgeprägt differenzirte Geschlechtszellen, bald durch einfach vegetative Sprossung erfolgende Entstehung der Pilzfrüchte zu liefern.

Die Lupinensclerotien bilden wahrscheinlich nach einer Ruheperiode die Becher einer *Peziza* aus, es konnte bis jetzt aber deren Entwickelung noch nicht erzielt werden. Bei Culturen gingen zwar im Innern der Sclerotien Veränderungen vor sich, es entstanden grosse Drüsen von oxalsaurem Kalk, es kam jedoch nicht zur weiteren Fortentwickelung. Dagegen sprossten manche Sclerotien wie auf manchen Lupinenstengeln derart aus, dass sie die Fruchtträger der *Botrytis elegans* bildeten und dann von diesen allseitig auf ihrer Oberfläche umgeben waren. Dieselbe Schimmelform entwickelte sich auch aus Hyphen der cultivirten Mycelien in oft reichlicher Weise.

3) Prof. F. Cohn hielt einen Vortrag über schwingende Fäden an den Drüsenköpfchen der *Dipsacus*blätter. Vergl. Sitzungsberichte der Münchener Naturforscher-Versammlung Bot. Ztg. 1878. S. 93.

Berichtigung.

In Nr. 8 d. Jahrg. Sp. 119 muss es Zeile 11 und 12 heissen: auf anderen, an ähnlichen Localitäten wachsenden *Carices* auftretenden Puccinien zur *Puccinia limosae* gehören.

Ibid. Sp. 125. Z. 18: *Selaginella spinulosa* statt *ciliata*.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 12.** 22. März 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. Karl Goebel, Zur Kenntniss einiger Meeresalgen. — **Gesellschaften:** Göttinger Nachrichten. — **Personalnachricht.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Zur Kenntniss einiger Meeresalgen.

Von

Dr. Karl Goebel.

Hierzu Tafel VII.

1. Die geschlechtliche Fortpflanzung der Ectocarpeen.

Die Gruppe der Phaeosporeen wurde von Thuret aufgestellt, in seiner wichtigen Abhandlung: recherches sur les zoospores des algues et les anthéridies des cryptogames (Ann. des sciences nat. III. série, tome quatorzième 1850). Als charakteristisches Merkmal, das sie von den grünen, schwärmsporenbildenden Algen, den Chlorosporeen, unterscheidet, besitzen die Phaeosporeen den eigenthümlichen braunen Farbstoff und den Bau ihrer Zoosporen. Diese unterscheiden sich von denen der Chlorosporeen hauptsächlich durch die Insertion der Wimpern an einem seitlichen rothen Fleck. Die Ectocarpeen bezeichnet Thuret als die niederste Abtheilung der Phaeosporeen, wegen des confervenähnlichen Baues ihres Thallus, indess dürften die Phaeosporeen mit nur einer Art von Sporangien, wie die Punctarieen, Dictyosiphoneen und Scytosiphoneen Thuret's systematisch vielleicht tiefer stehen. Auch den Ectocarpeen hatte Thuret in seiner Abhandlung von 1850 nur eine Art von Sporangien, die sogenannten multilokulären- oder Trichosporangien zugeschrieben, Thuret selbst und zahlreiche andere Beobachter haben später constatirt, dass *Ectocarpus* auch die unilokulären oder Oosporangien besitzt. Die Benennungen Tricho- und Oosporangien sind unpassend, die letztere nach der heutigen Terminologie sogar falsch, wie weiter unten begründet werden soll, es ist daher geboten, nach dem Vorgange Thuret's (recherches sur la fécondation des Fucucées et les anthéridies des algues, Ann. des sciences nat. 1855 p. 15) nur noch die Benennungen pluri- oder multilokuläre und unilokuläre Sporangien anzuwenden. Ueber die Bedeutung dieser beiderlei Sporangien aber war man vollständig im Unklaren, um so mehr als schon Thuret nachgewiesen hatte, dass die Schwärmsporen aus beiderlei Sporangien ohne Contact mit einander keimen. Janczewski und Rostafiński erhielten dasselbe Resultat (Observation sur quelques algues possédant des zoospores dimorphes, Mémoires de la soc. nat. des sciences nat. de Cherbourg t. XVIII 1874). Ihre Untersuchungen waren speciell darauf gerichtet, ob eine Paarung der Schwärmsporen stattfinde. »Il n'y a pas de copulation, ni au moment de l'émission des zoospores, ni pendant leur mouvement, ni pendant leur germination«. (Janczewski, observations sur l'accroissement du thalle des Phéosporées [Extrait des Mém. de la soc. n. d. sc. n. de Cherbourg 1875, t. XIV. p. 9]).

Dass aber die Phaeosporeen mit zweierlei Sporangien der sexuellen Fortpflanzung ermangeln sollten, das war bei einer Gruppe, in der sich vegetativ so hoch differenzirte Formen finden, von vorn herein höchst unwahrscheinlich.

In der That hat Reinke (Monatsberichte der Berliner Akademie 1876 p. 565—577) für *Zanardinia* und *Cutleria* die Sexualität angegeben, und neuerdings (Pringsh. Jahrbücher XI. Bd. 2. Heft) für *Phyllitis Fascia K.* die Vermuthung aufgestellt, es finde unter den zur Ruhe gekommenen Schwärmsporen eine sexuelle Einwirkung derart statt, dass lösliche Stoffe aus einer Zelle in die andere diffundiren — eine Vorstellung, zu der mir kein Grund vorzuliegen scheint. Schon früher hatte Areschoug für Dictyosiphon Copulation der Schwärmsporen angegeben. Es sollte dieselbe, nach dem Referate von Magnus (Bot. Ztg. 1875 p. 212) in der Weise vor sich gehen, dass die zur Ruhe gekommenen Schwärmsporen nach 3 Tagen theilweise mit ihren Schnäbeln zusammenhingen, und dann der Inhalt der einen Schwärmspore in den der anderen übertrat. Es lässt sich nicht läugnen, dass Areschoug's Untersuchungsmethode — er beobachtete die Schwärmsporen, die 3 Tage auf dem Boden des Gefässes gewesen waren — eine nicht eben sehr vertrauenerweckende ist, trotzdem aber dürfte seine Angabe durch die folgenden Zeilen neue Wahrscheinlichkeit erhalten. Keine der oben angeführten Angaben bezieht sich indess auf die Phaeosporeen, die in den zweierlei Sporangien gleich gestaltete Sporen hervorbringen. Hier liegt nur das Resultat vor, dass die Schwärmsporen ohne Contact mit einander keimen, was, wie oben erwähnt, schon Thuret constatirt hat. Ohngeachtet dieser Thatsache war aber die Möglichkeit einer Copulation unter bestimmten, besonderen Bedingungen nicht ausgeschlossen, und Strassburger's Beobachtungen an *Acetabularia* (verg. Bot. Ztg. 1877), von denen ich durch mündliche Mittheilung Kenntniss erhielt, schienen den Weg zur Auffindung jener Bedingung zu zeigen. Bei *Acetabularia* copuliren die Schwärmsporen nur dann, wenn sie zwei verschiedenen Behältern entstammen, und ebenso hat sich herausgestellt, dass die in den multilokulären Sporangien von *Ectocarpus* und *Giraudia* gebildeten Schwärmsporen copuliren, wenn zwei benachbarte Sporangien zu gleicher Zeit aufbrechen. Zuerst wurde diese Thatsache an *Ectocarpus pusillus* constatirt. Diese von Griffith aufgestellte Form ist im Golf von Neapel auf verschiedenen grösseren Algenformen, besonders aber auf *Codium tomentosum* häufig. Sie ist besonders auffallend durch die kurzeiförmige Gestalt ihrer Sporangien, die sich an den Fäden meist paarweis gegenüberstehen, wobei stets eines das jüngere ist. Die Anlegung der Sporangien geschieht derart, dass an einer Gliederzelle des Fadens eine Ausbauchung sich bildet, in welcher Protoplasma sich anhäuft; die Ausbauchung wird durch eine der Axe des Fadens parallele Wand abgeschnitten und die so gebildete Sporangiumanlage erfährt nach weiterem Wachsthum zuerst Quer-, dann Längstheilungen. Das reife Sporangium hat eine tiefbraune Färbung. Es öffnet sich durch ein apikales Loch, ohne dass vorher hier irgend eine Verdickung der Membran zu sehen gewesen wäre; die nächstliegende mechanische Ursache des Oeffnens der Sporangien dürfte, wie auch Askenasy annimmt*), die Quellung der inneren Sporangienwände sein. An entleerten Sporangien sieht man oft deutlich, dass von den das Sporangium durchsetzenden Querwänden nur ein schmaler peripherischer Ring stehen geblieben ist. Das apikale Loch ist gewöhnlich so schmal, dass sich die Zoospore hindurchzwängen muss, und dabei ihre Gestalt verändert. Meist geht das gefärbte breitere Ende voraus, und häufig kommt es dann vor, dass von dem farblosen Ende der Schwärmspore ein Stück abgerissen wird, was bekanntlich auch bei *Vaucheria* öfters der Fall ist; auch von *Stigeoclonium insigne* beschreibt Nägeli diesen Vorgang (Pflanzenphysiologische Untersuchungen I. p. 38). Das abgerissene Stück rundet sich kugelförmig ab, zeigt molekulare Bewegung und wird entweder sogleich oder mit der nächstfolgenden Schwärmspore entleert. Diese Körperchen agglutiniren häufig an irgend einer Schwärmspore und verschmelzen mit ihr, was bei oberflächlicher Betrachtung den Schein einer Copulation zweier Schwärmsporen erwecken kann (vergl. z. B. Fig. 12). Ausserdem finden sich unter den Schwärmsporen auch andere stark lichtbrechende Plasmakügelchen-Reste des Plasmas der Schwärmsporenmutterzellen, die zur Bildung der Schwärmsporen nicht verwandt wurden. Die letzteren liegen anfangs in einem Haufen vor dem Sporangium, dann schwärmen sie aus einander. Ihre Bewegung dauert oft über eine halbe Stunde, dann kommen sie zur Ruhe, runden sich ab, und umgeben sich mit einer Membran. Anders wenn zwei benachbarte Sporangien zu gleicher Zeit aufbrechen. Dann copuliren die Schwärmsporen nach kurzer Zeit paarweise. Der Modus der Copulation ist ein verschiedener. Sind die Sporangien in unmittelbarer Nähe, so legen sich die Schwärmsporen, ehe sie noch zu lebhafterer Bewegung gelangt sind, an einander an, gewöhnlich derart, dass sie sich mit dem farblosen, bei der Bewegung vorausgehenden, cilientragenden Ende an einander anlegen und mit diesem Ende zuerst verschmelzen. Anders wenn vor einem Sporangium die eben ausgetretenen Schwärmsporen noch in Haufen beisammen liegen, während die eines anderen schon lebhaft umherschwärmen. Kommt eine der letzteren in den Haufen, so verwickelt sie sich mit ihren Wimpern in die einer der Schwärmsporen des ersten Sporangiums und beide schiessen dann, an einander haftend, mit grosser Geschwindigkeit davon. Das Resultat ist in beiden Fällen dasselbe. Die an einander haftenden Schwärmsporen verschmelzen immer inniger, sie haben zuerst die Gestalt von Fig. 1 und 2, die farblosen Vorderenden sind verschmolzen, die Hinterenden noch deutlich erkennbar. Immer undeutlicher werden die Contouren derselben, es zeigt sich am Hinterende der jungen Zygospore noch eine schwache Einkerbung, dann verschwindet auch diese, die Zygospore wird birnförmig, kommt zur Ruhe, rundet sich ab und umgibt sich mit einer Membran. Während des ganzen Vorganges der Verschmelzung des Schwärmsporenpaares zeigt dasselbe jene eigenthümliche schwankende unregelmässige Bewegung, die Dodel (Pringsh. Jahrbücher Bd. X p. 417 ff.) für dasselbe Copulationsstadium bei *Ulothrix* schildert und treffend als »taumelnde« bezeichnet. Ueberhaupt erinnert die Copulation der Schwärmsporen von *Ectocarpus* vielfach an die bei *Ulothrix*. So copuliren auch dort die Schwärmsporen, indem sie sich an einander legen, und ferner nur solche, die verschiedenen Fäden entstammen (Dodel a. a. O.). Auch bei *Ulothrix* können die Mikrozoosporen ohne Copulation keimen, und ebenso ist es den beiden Algengattungen gemeinsam, dass man häufig Schwärmsporen sieht, die einander berühren, sich aber, ohne zu copuliren, von einander wieder entfernen. Auch ist bei *Ectocarpus* irgendwelcher Unterschied zwischen den copulirenden Sporen nicht wahrnehmbar. *Ectocarpus* und *Ulothrix* unterscheiden sich nach dem Vorhergehenden in der Art und Weise des Copulationsvorganges wesentlich von *Pandorina*. Hier verschmelzen bekanntlich nach Pringsheim (Monatsberichte der Berliner Akademie 1869 p. 728) die Schwärmsporen mit ihren farblosen, bei der Bewegung vorderen Theilen. Bei *Ectocarpus pusillus* findet sich noch ein dritter Modus, nämlich der, dass das farblose vordere Ende einer Schwärmspore mit dem gefärbten hinteren Ende einer anderen Schwärmspore in Contact tritt (Fig. 6). Die Figuren 6—10 geben die weitere Entwickelung desselben copulirten Schwärmsporenpaares. Das hintere Ende verdickt sich allmählich, Plasma und Farbstoff wandern in dasselbe über, die Zygsopore wird zuletzt ganz wie die in Fig. 7 abgebildete birnförmig und rundet sich ab. Nicht immer gelingt es, die beiden rothen Punkte in den verschiedenen Copulationsstadien nachzuweisen, noch viel weniger die Wimpern, weshalb diese in den Zeichnungen auch weggelassen sind. Nur bei *Giraudia* habe ich dieselbe bei jungen Zygosporen gesehen.

---

*) Bot. Ztg. 1869. p. 788.

In der abgerundeten ruhenden Zygospore sind die rothen Punkte nicht mehr sichtbar. Diese Zygosporen unterscheiden sich in ihrer Grösse nur wenig von den zur Ruhe gekommenen, abgerundeten, nicht copulirten Schwärmsporen, dagegen ist ihr Farbstoffgehalt ein reicherer. Die Versuche, die Weiterentwickelung der Zygosporen in Culturen zu beobachten, schlugen sämmtlich fehl, wozu wohl die den Algenculturen so schädliche italienische Sommerhitze (die Copulation wurde im Juni beobachtet) am meisten beigetragen haben mag. Auch ist es mir nicht gelungen, in den *Ectocarpus*räschen Gebilde aufzufinden, die mit einiger Sicherheit als Ruhezustände der Zygosporen hätten gedeutet werden können. Die zahlreichen Keimpflanzen, die sich in den *Ectocarpus*räschen fanden, waren alle von derselben Art wie die von sicher nicht copulirten Zoosporen, die in den Sporangien zurückgeblieben waren und dort keimten. Die Spore treibt zuerst einen cylindrischen Fortsatz, der sich zum Rhizoid entwickelt, das sich von dem oberen Theil des *Ectocarpus*fadens nur dadurch unterscheidet, dass es schmäler bleibt. Er wird durch eine Wand von dem kugligen Theil der Zoospore abgegrenzt. Nun fächert sich dieser durch eine Querwand, nachdem er zuvor etwas in die Länge gewachsen war und mehr cylindrische Gestalt angenommen hatte. Damit ist der Anfang eines neuen *Ectocapus*fadens gegeben. Fig. 11 stellt ein vorgeschritteneres Keimpflänzchen vor. Das Rhizoid hat sich an eine andere Fadenalge angesetzt und ist zweizellig geworden. Im oberen Theile des Keimpflänzchens ist schon das charakteristische intercalare Wachsthum eingetreten. Die beiden obersten Zellen besitzen nur noch weniges, farbloses Plasma, während die zwei ihnen angrenzenden, in reichlichem Maasse beides besitzen, hier gehen die weiteren Theilungen vor sich. Nach dem von Reinke*) über die Ruhezustände von *Zanardinia* Publicirten dürfte die Vermuthung gestattet sein, dass auch *Ectocarpus* Ruhezustände in Form solcher wenigzelliger Pflänzchen hat. Denn dass solche Ruhezustände vorhanden sein müssen, geht schon daraus hervor, dass *Ectocarpus* von Ende Mai an in dem Meere bei Neapel immer seltener wurde. Die noch vorhandenen Exemplare hatten sämmtlich nur multilokuläre Sporangien, die unilokulären waren völlig verschwunden. Ebenso war es auch z. B. bei *Castagnea,* das vorher sehr reichlich unilokuläre Sporangien getragen hatte, jetzt aber nur noch multilokuläre Sporangien trug. Es war dadurch unmöglich, auch für die unilokulären Sporangien die Frage nach etwaiger Copulation der Schwärmsporen aus verschiedenen Sporangien zu stellen, doch ist eine solche Copulation immerhin ziemlich unwahrscheinlich. Eher könnte man geneigt sein, die in den unilokulären Sporangien gebildeten Schwärmsporen als die Analoga der Makrozoosporen von *Ulothrix* zu betrachten.

---

*) a. a. O. p. 575.

Ausser bei *Ectocarpus pusillus* wurde die Schwärmsporen-Copulation noch bei einer anderen *Ectocarpus*species beobachtet, die nicht näher bestimmt wurde. In beiden Fällen war die Copulation eine sehr reichliche und wurde oft wiederholt beobachtet. Trotz der Lücke, die in Bezug auf die Weiterentwickelung der Zygosporen besteht, nehme ich daher keinen Anstand, die Copulation gleich der von *Pandorina, Ulothrix, Hydrodictyon* etc. als einen Sexualprocess niederster Stufe zu betrachten.

Janczewski und Rostafiński (a. a. O. p. 4) halten die von Areschoug für *Ulva enteromorpha* angegebenen Copulationsstadien der Mikrosporen für monströse Bildungen der letzteren. Bei *Ectocarpus* ist dies jedenfalls nicht der Fall. Es gelingt öfters, an einem und demselben Schwärmsporenpaar den ganzen Copulationsprocess zu verfolgen. Nie habe ich bei sorgfältigster Beobachtung aufbrechender Sporangien eine monströse Schwärmspore entdecken können, die einer jungen Zygospore geglichen hätte. Nur einmal sah ich eine derartige Bildung in einem halb entleerten Sporangium liegen. Hier kann aber auch eine Schwärmspore eines anderen Sporangiums ihren Weg hereingefunden und mit einer anderen sich verbunden haben. Dagegen findet sich eine andere monströse Bildung, indem es in den Sporangien gar nicht zur Bildung von Schwärmsporen kommt, sondern die peripherischen Mutterzellen derselben einfach zu neuen *Ectocarpus*fäden auswachsen, so dass ein solches Sporangium oft von einem dichten Fadengewirre umgeben ist. Dass dies nichts weiter als eine Missbildung ist, geht aus dem krankhaften Zustande des *Ectocarpus*fadens, an welchem das Sporangium sitzt, hervor (cfr. Fig. 15). Das Plasma ist hier in eigenthümlich granulöser Form angeordnet, der Farbstoff in kleinen Körnchen vertheilt.

Noch mag hervorgehoben werden, wie sehr variabel bei manchen *Ectocarpus*formen die Gestaltungsverhältnisse des Sporangiums sind. Bei einer Form, die im Mare morto auf der Oberfläche des Wassers in Form eines Fadengeflechtes schwimmt, fanden sich folgende Variationen: 1) sitzende, unverzweigte Sporangien, 2) Sporangien mit kurzem, wenigzelligem Stiel, 3) dieselben wie bei 2, aber auf dem Stiel sitzen zwei Sporangien, indem aus der Zelle unterhalb des ersten Sporangiums ein zweites eingelegt wird, 4) terminale Sporangien, 5) solche, die noch von einem Fadenstück bedeckt waren, 6) solche, die mehr oder minder deutliche Verzweigung hatten. Dass die letztere neben einfachen Sporangien bei *Liebmannia* sehr häufig ist, ist bekannt und schon Le Jolis (liste des algues marines de Cherbourg) hat darauf hingewiesen, dass *Streblonema* (Pringsh.) aus diesem Grunde nicht von *Ectocarpus* abgetrennt werden dürfe.

Es geht aus dem oben Beschriebenen hervor, dass bei den Phaeosporeen ebenso wie bei den Chlorosporeen der niederste bekannte Sexualprozess in der Copulation gleichgestalteter Schwärmsporen besteht. Ganz allmählich steigert sich in der Phaeosporeenreihe die sexuelle Differenzirung der beiden copulirenden Schwärmsporen. Bei den Cutleriaceen ist die als weiblich zu bezeichnende Schwärmspore nur wenig grösser als die männliche. Bei *Zanardinia* wird die erstere schon zur ruhenden Oosphäre, die männliche Schwärmspore zum Spermatozoid. Bei den Fucaceen sodann ist diese Differenzirung am schärfsten.

Noch bei einer anderen, gewöhnlich zu den Ectocarpeen gezählten Form wurde die Copulation beobachtet, bei *Giraudia sphacelarioides Derb.* et *Sol.*

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

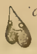
Ueber die Verwandtschaft und systematische Bedeutung von Ceroxylon Andicola.

Von

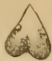
Dr. Oscar Drude.

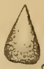
Göttinger »Nachrichten«, Jan. 1878.

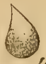
Wie ich in meiner letzten Mittheilung über *Carludovica,* eine weit verbreitete und auffallende Pflanzen-

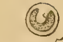


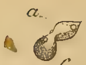
1.


2.


3.

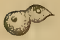

4.

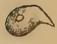

5.

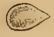


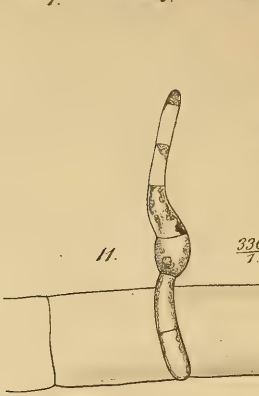
6.

330/1

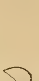

7.

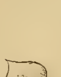

8.

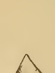

9.

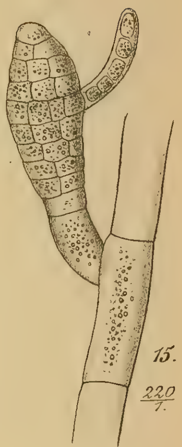


11.

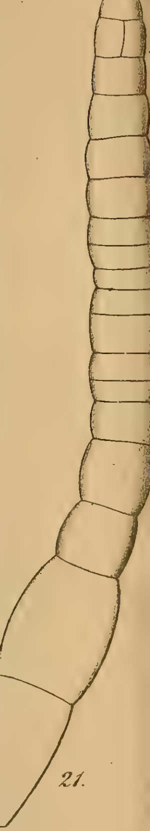

12.


13.

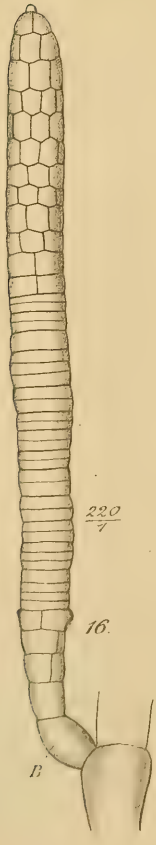

14.



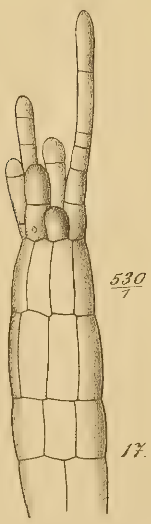
15.



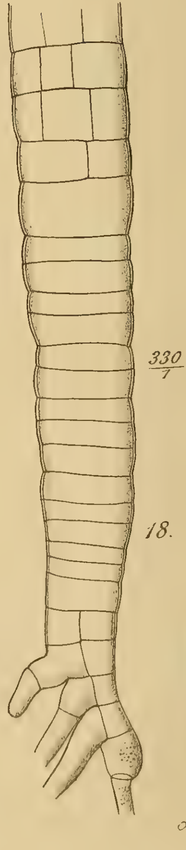
21.



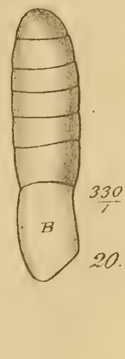
16.



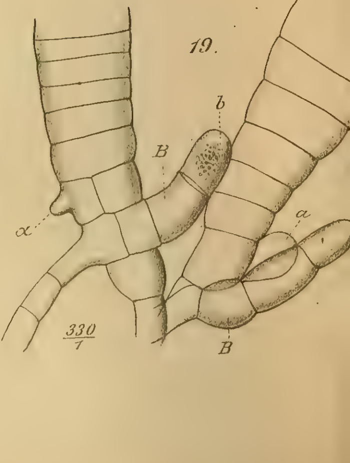
17.



18.



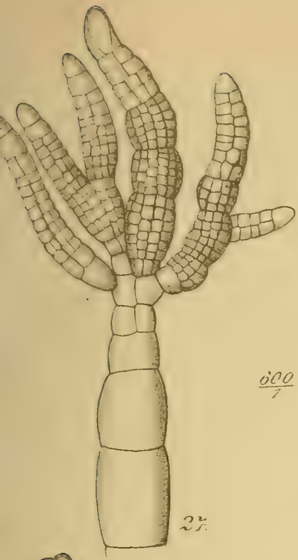
20.



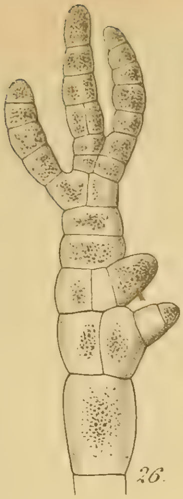
19.

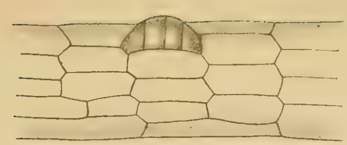
K. Goebel ad. nat. del

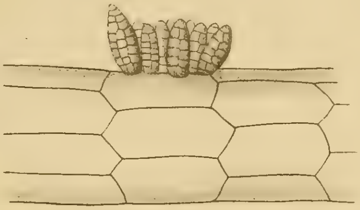
Taf. VII.

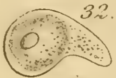

27.

600/1

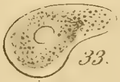

26.


28. 600/1

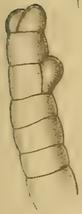

29. 600/1

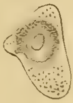

32.

11^h 18

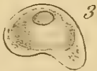

33.

11^h 20

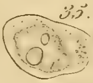

25.


30.

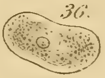
11^h 10


31.

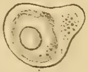
11^h 15


35.

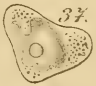
11^h 30


36.

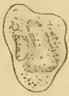
11^h 34


34.

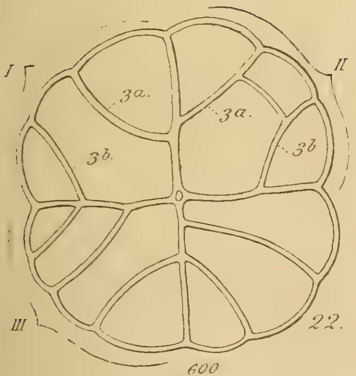
11^h 25


37.

11^h 37

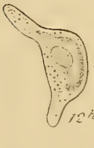

38.

11^h 48

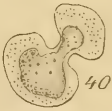


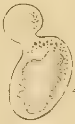
22.

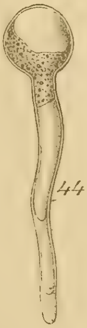
600/1

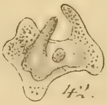

39.

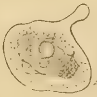
12^h 5

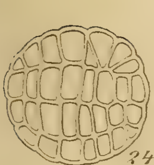

40.


41.

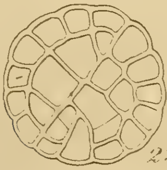

44

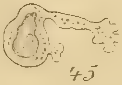

42.

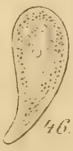

43.

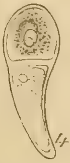

24.

240/1


23.


45


46.


47.

C. F. Schmidt lith.

gattung des tropischen Amerikas behandelte, welche trotzdem in Bau und Verwandtschaft sehr unklar geblieben war, so möchte ich jetzt noch eine viel berühmtere Palme der botanischen Analyse unterwerfen, die, in denselben Ländern wachsend, durch ihre äussere Erscheinung und Lebensbedingungen seit lange die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat, ohne dass bisher ihr Charakter und ihre Bedeutung für das natürliche Palmensystem bekannt geworden wäre.

Ceroxylon Andicola eröffnet in den »Plantae aequinoctiales« die Reihe neuer Pflanzen, welche Humboldt und Bonpland als Früchte ihrer Reise publicirten; sie hatten diese bis zu 60 M. hohe Palme, deren mit dicker Wachsschicht bedeckter Stamm eine Krone von nur zehn 6—7 M. langen Fiederblättern trägt, in einer Höhe von 1750—2800 M. auf den Anden Neu-Granadas gesammelt, nur 800 M. unter jenem Niveau, in welchem schon Schneefälle den Boden bedecken; ihrer Beschreibung und Abbildung verdankt man bisher Alles, was man über diese Palme wusste. Sie wurde demgemäss *Iriartea* beigesellt; aber gerade diese Stellung machte eine erneute Prüfung sehr wünschenswerth, weil die Tribus der Iriarteen einen vortrefflichen vegetativen Charakter in den breiten strahlig-nervigen Blattsegmenten besitzt, während dieselben bei *Ceroxylon* von einem starken Mittelnerv durchzogen werden und in Form und glänzendweisser Unterseite einigen Cocoineen (*Diplothemium* u. a.) täuschend ähnlich sehen. Ebenso lässt die eine vollständige Scheide von der Länge der ganzen Blüthenrispe, die an der Bauchnaht aufreisst und nach der Blüthezeit abfällt, auf die Tribus der Cocoineen schliessen, während die grosse Rispe gestielter Blüthen selbst, welche an Aesten dritter Ordnung stehen, unter den Fiederpalmen nur in den Arecineen und den Hyophorbeen ihre Analoga findet.

Die Geschlechtervertheilung ist einstweilen noch zweifelhaft; Humboldt und Bonpland beschreiben sie als polygamisch, indem einige Kolben nur weibliche, andere männliche und hermaphroditisch blühende, aber nicht zur Frucht sich entwickelnde Blüthen erzeugen sollen, während ich selbst nur männliche oder nur weibliche Blüthen mit starkem Rudiment des fehlenden Geschlechtstheiles an je einem Kolben auffinden konnte; dass in diesem Punkte ein Irrthum der genannten Autoren nicht ausgeschlossen ist, geht aus der Thatsache hervor, dass dieselben auch in ihrer Gattung *Kunthia* die männlichen Blüthen mit grossem Pistillrudiment für hermaphroditisch erklärten. Da die Blüthen durchaus einzeln und weit von einander entfernt stehen, so erinnert die Inflorescenz selbst zunächst an die Hyophorbeen und schliesst wenigstens die in der Zweigbildung des Kolbens ähnlichen Arecineen aus; die Blüthen dagegen stimmen mit keiner Gattung so sehr überein als mit *Wettinia*, welche wir nach den Untersuchungen Spruce's (Journ. Linn. Soc., III. p. 191) als anomale Iriartee kennen; nur ist in den männlichen Blüthen von *Ceroxylon* die Trimerie stets wohl bewahrt und ein starkes Pistillrudiment entwickelt, dagegen hat auch diese Palme in den weiblichen Blüthen den auffallenden Charakter, von den drei Ovarien nur eins zu entwickeln, so dass dieses eine fruchtbare einen langen Stylus mit drei ausgebreiteten Stigmen seitlich trägt und von den beiden abortirenden Ovarien schon zur Blüthezeit nur die verkümmerten, knopfartigen Reste an seiner Basis aufweist. Dennoch wächst wiederum eine der *Wettinia* sehr unähnliche Frucht aus diesem Ovarium heran: eine blauschwarze Beere, deren kugliger Samen mit seinen zarten Rapheästen und basilarem Embryo ebenso gut mit Arecineen und Hyophorbeen als mit Iriarteen verglichen werden kann.

Wie stark daher nun die wichtigsten Merkmale, deren man sich bei der Bestimmung der Palmentribus bedienen muss, in unserer Gattung schwanken, mag aus folgender Zusammenstellung hervorgehen:

Habitus der ausgewachsenen Pflanze: soll im Gesammtansehen hohen Iriarteen ähnlich sein;

Blatt: sehr ähnlich den Cocoineen.

Form und Nervatur der Segmente: Cocoineen, weniger Arecineen und Hyophorbeen.

Blüthenscheide: Cocoineen.

Kolbenverzweigung: Arecineen und Hyophorbeen.

Geschlechtsvertheilung: Hyophorbeen, ausserdem *Wettinia* unter den Iriarteen und *Attalea* nebst *Orbignia* unter den Cocoineen.

Blüthenstellung: Hyophorbeen.

Blüthenbau: *Wettinia* unter den Iriarteen; Entwickelung des Ovarium, zugleich *Geonoma* verwandt.

Frucht: Geonomeen, Hyophorbeen und Iriarteen.

Samen: Arecineen und Hyophorbeen (*Kunthia*), dann Geonomeen und Iriarteen.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen erstrecken sich daher über fünf Tribus, uud da sie sich sehr die Wage halten, so würde man über die Stellung von *Ceroxylon* sehr zweifelhaft bleiben müssen, wenn einige verwandte Arten, deren interessanter Bau bisher gleichfalls unbekannt war oder unbeachtet blieb, zur Lösung der gestellten Frage beitragen könnten.

In den Hochgebirgen von Venezuela und Neu-Granada sammelte Karsten neue Arten von Wachspalmen, ohne die Humboldt'sche Originalspecies wiederum beobachtet zu haben; er betrachtete dieselben als generisch verschieden und begründete auf sie seine Gattung *Klopstockia* (in Linnaea XXVIII p. 251), welche aber sowohl von Martius (Hist. nat. Palm. III. p. 314) als von Wendland in dessen kritischen Bemerkungen über *Ceroxylon* (Bonplandia VIII. p. 69) nicht anerkannt wurde, da in der That unter den von Karsten aufgestellten Charakteren nur die grosse

Zahl von Blüthenscheiden erheblich von *Ceroxylon* abwich. Erst jetzt bei sorgfältiger Blüthenuntersuchung bin ich zur Kenntniss der wahren Unterschiede gelangt, welche die Selbständigkeit der Gattung *Klopstockia* beweisen; die Corolle der männlichen Blüthen bildet in letzterer einen kurzen Tribus und ist mit dem Androeceum auf eigenthümliche Art verwachsen, dessen drei äussere Staminen frei mit den Petalen alterniren, während der innere Staminalkreis dedoublirt ist und sechs Filamente paarweise lang den Petalen angewachsen zeigt, alle mit tief-pfeilförmigen Antheren versehen; in den weiblichen Blüthen aber bildet das sterile Androeceum einen strahligen Kranz mit sehr rudimentären Antheren, ähnlich wie bei *Iriartea pubescens Karst.*, welche von Wendland (l. c. p. 104) zu der Gattung *Catoblastus* sehr richtig erhoben ist und ohne Zweifel der anomalen *Wettinia* sehr nahe kommt; das Gynaeceum endlich besteht hier aus drei syncarpen Ovarien, von denen nicht nur jedes ein Ei enthält, sondern dasselbe sogar zum Samen entwickeln kann, da ausnahmsweise Früchte aus je drei apocarpen Beeren gebildet beobachtet sind. Diese Unterschiede, welche zur Aufrechthaltung der Gattung *Klopstockia* zwingen, vermehren zugleich für das verwandte *Ceroxylon* die Verwandtschaft mit den Palmentribus, deren Scheitelzahl eine grössere ist, also mit den Hyophorbeen und Iriarteen, und zeigen, dass sich in Bezug auf den Fruchtknotenbau *Ceroxylon* zu *Klopstockia* verhält, wie *Wettinia* zu *Catoblastus* und *Iriartea*. Die Scheiden werden von Karsten sehr zahlreich angegeben und die fünf oberen vollständigen sollen nach einander abfallen; dieser Charakter scheint zu schwanken, da Engel (Linnaea v. XXXIII. p. 673) einige Species gefunden hat, welche nur drei Scheiden besitzen; zwei Scheiden schreibt derselbe einer neuen Wachspalme aus Neu-Granada zu, auf welche er die ungenügend charakterisirte Gattung *Beethovenia* stützt, welche bei genauerer Prüfung vielleicht eine innige Verwandtschaft zu *Klopstockia* zeigen dürfte, wenn nicht gar mit letzterer zusammenfällt.

Noch eine letzte Palme bleibt aber zu untersuchen übrig: die »*Chonta*« der Insel Juan Fernandez, von Bertero entdeckt, von Philippi für eine *Morenia* (also eine Hyophorbee) gehalten, von Martius dagegen als *Ceroxylon australe* zu unserer Gattung gebracht, deren Blüthenbau bisher gleichfalls völlig unbekannt war und in Bezug auf die männlichen Blüthen auch noch ferneren Untersuchungen überlassen bleibt.

Die weiblichen Blüthen allein zeigen aber schon eine so grosse Verschiedenheit von *Ceroxylon*, dass an der Selbständigkeit der Juan Fernandez-Palme auch nicht der geringste Zweifel bleiben kann; das aus breit sich deckenden eirunden Sepalen und Petalen gebildete Perianthium schliesst an Stelle der vielstrahligen Androceumscheibe von *Ceroxylon* und *Klopstockia* nur sechs sehr zarte, einzeln inserirte Staminodien ein, welche sich fast der Beobachtung entziehen, und wird von einem langcylindrischen Gynäceum überragt, dessen abgerundeten Gipfel drei sitzende Stigmen krönen; die Blüthe hat somit das Ansehen einer Hyophorbee, und thatsächlich fanden sich im Innern der drei innig syncarpen Ovarien drei an der Mittelaxe inserirte hemitrope Samenknospen (wie bei *Chamaedorea*); da Philippi nur durch habituelle Rücksichten bewogen, diese Palme zu *Morenia* brachte, so lässt sich erwarten, dass der Habitus gleichfalls den Hyophorbeen entspricht, doch zeigten mir junge Samenpflanzen in Kew noch mehr Aehnlichkeit mit Cocoineen, denen ja auch *Ceroxylon*, ihre nächste Verwandte, so sehr gleicht. Jedenfalls muss aber diese Palme eine eigene Gattung bilden, welche ich nach ihrem Wohnorte *Juania* benenne; sie bewohnt hier die feuchten Bergwälder bis zu beträchtlicher Höhe und vervollständigt den pflanzengeographischen Charakter des kleinen Eilandes, indem sie seinen vier endemischen Gattungen eine fünfte hinzufügt. Auf der gegenüberliegenden Küste von Chile bildet eine Cocoinee (*Jubaea*) die Südgrenze der Palmenverbreitung, und so zeigt sich auch hier die Selbständigkeit des Inselgebietes in hervorragender Weise durch die Palmen bestätigt, ähnlich, wie die Gattung *Grisebachia* die Selbständigkeit der Flora der Lord Howe's Inseln Australiens Küste gegenüber bekräftigt; die Palmen haben bei ihrer in engen Grenzen gezogenen Verbreitung viele Endemismen geliefert.

Es mögen hier nun die Blüthencharaktere der drei besprochenen Gattungen folgen:

Ceroxylon. »Spatha 1 completa in ventre aperta demum caduca«. Fl. ♂: Petala usque ad basin fere libera disco androecei aequali conjuncta, aequilonga; stamina 12 (raro plures) in discum basalem centrum floris occupantem undique filamenta exserentem connata; germinis rudimentum breve trifidum. Fl. ♀: Calyx brevissimus; petala inaequilonga brevissime imbricata anguste-lanceolata, tertium ab axi remotum longe cuspidatum: androeceum corollâ brevius e staminodiis 12 antheras effoetas gerentibus in patellam radiatam germinis basin cingentem connatum; germen corollâ brevius globosum; stylus longius in stigmata tria excurrens ovario fertili lateraliter insertus, ovariis duobus sterilibus minutis appendiculatus.

Spec. 1; Ecuador, Nova Granata, Venezuela.

Klopstockia. »Spathae 3-∞, inferiores incompletae, superiores inflorescentiam includentes in ventre dehiscentes demum deciduae«. Fl. ♂: Petala in tubum brevem ad basin connata inaequilonga cuspidata; stamina 9 vel 12, tria cum petalis alternantia libera, reliqua 6 vel 9 binatim vel ternatim petalis opposita iisque alte adnata; germinis rudimentum breve trifidum. Fl. ♀:

Calyx brevissimus; petala inaequilonga e tubo basali brevi acuminato-lanceolata, tertium ab axi remotum longius; androeceum corollâ multo brevius e staminodiis 9—12 antheras minutas gerentibus in patellam germinis basin cingentem connatum; germen globosum corollâ dimidio brevius ex ovariis tribus syncarpis trilobum in centro depresso stigmatibus tribus sessilibus coronatum, ovario solitario plerumque majore in fructum apocarpum excrescente.

Spec. 7; Nova Granata, Venezuela.

Juania. »Spatha 1 aut 2, utraque completa«. Fl. ♂: — Fl. ♀: Calyx gamosepalus tripartitus corollam dimidiam aequans; petala e basi brevissime sympetalâ angustatâ cordato-ovata acuta late imbricata; staminodia 6 vel pauciora tenerrima petalis 3—4plo breviora distincta corollae tubo inserta; germen cylindricum e corollâ longe exsertum in apice rotundato stigmatibus tribus crassis reflexis coronatum triloculare, loculis angustis aequalibus ovulum axi insertum foventibus.

Spec. 1; Juan Fernandez.

Wir haben nun durch Hinzuziehung der beiden Verwandten von *Ceroxylon* den Vortheil gewonnen, die systematische Stellung derselben leichter feststellen zu können; *Klopstockia* reiht sich den Iriarteen leichter an als irgend einer anderen Tribus, wenngleich als anomale Gattung; *Juania* dagegen kann nur mit den Hyophorbeen verbunden werden, und bis auf genauere Kenntniss von ihr entspricht einstweilen nur ihre geringe Scheidenzahl nicht den Charakteren dieser Tribus; *Ceroxylon* selbst steht zwischen beiden Gattungen, die beiden ohnedies sehr nahe verwandten Tribus verbindend, so dass wir folgende Reihe als natürliche Verwandtschaftskette annehmen können: *Morenia* — *Kunthia* — *Juania* — *Ceroxylon* — *Klopstockia* — *Wettinia* — *Catoblastus*. *Ceroxylon* selbst müsste nach der von Herrn Hofrath Grisebach vorgeschlagenen Bezeichnungen in folgender Weise gestellt werden: $\textit{Ceroxylon}\left\{\begin{array}{l}\textit{Hyophorbeae.}\\ \textit{Iriarteae.}\end{array}\right.$

Es darf aber nicht unberücksichtigt bleiben, dass *Ceroxylon* und seine nächsten Verwandten nicht so einfache Mittelstellungen zeigen, wie wir sie sonst bei verschiedenen Gliedern zu sehen gewohnt sind, sondern wichtige Beziehungen zu einer Reihe von Tribus ausserdem besitzen. Alle genannten fünf Tribus, denen ich als sechste die bisher unerwähnt gebliebenen Caryotineen Ostindiens hinzufügen will, zeigen nun in allen Organen so viel Aehnlichkeit und Gleichheit der Charaktere, dass mir die Nothwendigkeit einleuchtete, dieselben in eine engere Beziehung den übrigen Palmentribus gegenüber zu bringen.

Unter letzteren sind die verwandtschaftlichen Beziehungen viel leichter zu erkennen und durch Martius schon vortrefflich verwerthet, der die drei Gruppen *Lepidocaryinae*, *Borassinae flabellifrondes* und *Coryphinae* daraus bildete, die ich in meinem Palmensystem als drei Unterordnungen mit zusammen sechs Tribus adoptirt habe; die vierte Unterordnung nun kann ich mit keiner passenderen Gattung als mit *Ceroxylon* bezeichnen, da sie von den vielen in ihr zusammengefassten Tribus viele Charaktere gemeinschaftlich besitzt; ich bemerke, dass die Bildung dieser grossen Gruppe *Ceroxylinae*, deren vielseitigste Begründung mir lange klar geworden war, ehe ich den Bau von *Ceroxylon* selbst kennen gelernt hatte, das Palmensystem natürlich zu machen bestimmt ist und den wichtigsten Unterschied meiner Anordnung der Palmentribus gegenüber der von Martius gewählten ausmacht, der nach seinem eigenen Ausspruch in diesen Studien nicht zu Ende gelangt war.

Die Eigenthümlichkeit von *Ceroxylon*, durch die Vielseitigkeit seiner Beziehungen als Repräsentant einer grossen Gruppe dienen zu können, macht aber diese Gattung interessant für allgemeine Probleme der natürlichen Systematik; denn man hat hier ein klares Beispiel vor Augen, wie eine Pflanze, welche sich nur schwer in nähere Beziehung zu einer scharf präcisirten Gruppe bringen lässt, durch seine Abweichungen eine grössere Zahl von verwandten Gruppen gleichmässig berührt; vermuthlich werden sich manche schwer zu erklärende Pflanzen besser unterbringen lassen, wenn man sich nicht nur bemüht, sie in eine Zwischenstellung zu bringen, sondern wenn man zugleich die sich ergebenden Abweichungen als auf einen grösseren Verwandtschaftskreis hinzeigend betrachtet, dessen Charaktere die abweichende Pflanze in bunter Auswahl zur Schau trägt.

Personalnachricht.

Am 6. Januar d. J. starb zu Arcueil bei Paris im Alter von 87 Jahren François Vincent Raspail.

Neue Litteratur.

Ungarische botanische Zeitschrift. 1878. Februar. — O. Heer, Ist ein specifischer Unterschied zwischen *Populus euphratica Oliv.* und *P. mutabilis Heer* (aus einem an Dr. Staub gerichteten Schreiben). — J. Kunszt, Flora des oberen Theiles des Neograder Comitates.

Fischer v. Waldheim, A., Les Ustilaginées, esq. monographique. part. I et II. — 15 und 131 S. 8⁰. Warschau 1878. — Russisch.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preuss. Staaten. 1878. Februarheft. — J. Münter, Ueber *Hyacinthus candicans Baker.* (Tafel II.)

Farlow, W. G., List of Fungi found in the Vicinity of Boston. Pt. II. Aus »Bulletin of Bussey Institution«. 1878 January.

Id., On the Synonymy of some species of Uredineae. Aus »Proceedings of the American Academy of Science of St. Louis«. 1878 Febr.

Engelmann, G., The American Junipers of the section *Sabina*. St. Louis 1877. — 10 S. 8⁰. — Aus »Transactions of the Academy of Science of St. Louis«. Vol. III. Nr. 4.

Id., The Flowering of *Agave Shawii*. 4 S. 8⁰. — Ibid.

Id., A Synopsis of the American Firs (*Abies Link*). — 10 S. 8⁰. — Ibid.

Id., The Oaks of the United States (Continuat.). — 21 S. 8⁰. — Ibid.

Id., The Species of *Isoëtes* of the Indian Territory. Aus »Botanical Gazette« 1877. Nr. 1.

Haberlandt, Fr., Die Sojabohne. Ergebnisse der Studien und Versuche über die Anbauwürdigkeit dieser neu einzuführenden Culturpflanze. Wien 1878. — 119 S. gr. 8⁰.

de Saporta, Paléontologie française ou description des fossiles de la France, 2ᵉ série Végétaux; Terrain jurassique. liv. 25. Conifères ou Aciculariées. Paris, G. Masson, 1878. — F. 16—18, Pl. 38—43. 8⁰.

Mittheilungen über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie von Dr. A. Petermann. Gotha 1878. 24. Bd. III. — Dr. O. Drude, Die geographische Verbreitung der Palmen (Schluss). 2) Die Palmen-Flora der einzelnen Gebiete. 3) Die Verbreitung der Tribus der Palmen. Uebersicht über das System der Palmen. 4) Die Verbreitung der Palmen in früheren Erd-Perioden.

Kerner, A., Monographia Pulmonariarum. Tab. XIII. illustrata. Oeniponte, Sumpt. Libr. Wagner. 1878. — 51 p. 4⁰.

Flora 1878, Nr. 5. — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.). — L. Čelakovský, Ueber die morphologische Bedeutung der sogenannten Sporensprösschen der Characeen (Schluss). — H. G. Reichenbach, Orchideae Kalbreyerianae.

Noback, G., Ueber Hopfen. Vortrag. Wien 1878. — 19 S. 8⁰.

Gilles, M., Experimentelle Untersuchungen über Sitz und Verbreitung des Bildungssaftes und seinen Einfluss auf das Dickenwachsthum der Dicotylen. — Schweidnitz 1878. — 31 S. 8⁰.

Briosi, G., Ancora sul marciume dell' uva. 4 p. estr. dal Vol. II. (ser. 3) dei Transunti della R. Accad. dei Lincei.

Böhm, J., Warum steigt der Saft in den Bäumen? — Vortrag. Wien 1878. — 19 S. 8⁰ mit 5 Abb.

Regel, E., Tentamen Rosarum monographiae. St. Petersburg 1877. — 114 S. 8⁰.

Weinzierl, Th. von, Beiträge zur Lehre von der Festigkeit und Elasticität vegetabilischer Gewebe und Organe. — Sitzungsber. d. Wiener Akademie. 1877. Bd. LXXVI. I. Abth. October.

Zopf, W., Die Conidienfrüchte von *Fumago*. Ein Beitrag zur Pycniden-Frage. Inauguraldissertation. Halle a/S. 1878. — 34. S. 8⁰.

Batalin, A., Kleistogamische Blüthen bei Caryophylleen. St. Petersburg 1878. — 6 S. 8⁰.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVI. Nr. 7. (18. Februar.) — Trécul, Refutation des critiques de M. Pasteur sur l'origine des levûres. — Tarnet et Villiers, De l'identité de l'inosite musculaire et des sucres végétaux de même composition.

The Journal of botany british and foreign. 1878. März. — Marcus M. Hartog, On the floral Structure and affinities of Sapotaceae. — W. P. Hiern, On a question of Bot. Nomenclature. — J. G. Baker, On two new Genera of Amaryllidaceae from Cape. — Id., New Compositae from Monte Video. — Id., An Enumeration and Classification of the species of *Hippeastrum*. — Charles C. Babington, Notes on Rubi. Nr. 1. — H. F. Hance, Note on the genus *Pygeum*.

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

de Bary, Ant., **Die gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit, ihre Ursache und ihre Verhütung.** Eine pflanzenphysiologische Untersuchung in allgemein verständlicher Form dargestellt. Mit 1 lithogr. Tafel. gr. 8. 1 M. 60 Pf.

— **Untersuchungen über die Familie der Conjugaten (Zygnemeen und Desmidieen).** Ein Beitrag zur physiologischen und beschreibenden Botanik. Mit 8 lithogr. Tafeln. gr. 4. 12 M.

Berg, O. C. und C. F. Schmidt, Darstellung und Beschreibung sämmtlicher in der Pharmacopoea Borussica aufgeführten offizinellen Gewächse oder der Theile und Rohstoffe, welche von ihnen in Anwendung kommen, nach natürlichen Familien. gr. 4. Colorirte Ausgabe, gebunden in 4 Bänden. 120 M.

Hoffmann, Hermann, Index fungorum, sistens icones et specimina sicca nuperis temporibus edita; adjectis synonymis gr. 4. 9 M.

— **Untersuchungen zur Klima- und Bodenkunde mit Rücksicht auf die Vegetation.** Mit 1 Karte. (Abdruck aus der »Bot. Ztg.« 1865.) 4. 6 M.

— **Witterung und Wachsthum oder Grundzüge der Pflanzenklimatologie.** Mit 1 lithogr. Tafel in Farbendruck. gr. 8. 13 M.

Milde, J., Die höheren Sporenpflanzen Deutschlands und der Schweiz. gr. 8. 3 M.

Rostafiński, J., Beiträge zur Kenntniss der Tange. Heft 1: Ueber das Spitzenwachsthum von Fucus vesiculosus und Himanthatia lorea. Mit 3 lithogr. Tafeln. 3 M.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. Nr. 13. 29. März 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. Karl Goebel, Zur Kenntniss einiger Meeresalgen (Schluss). — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der phys.-med. Societät zu Erlangen. — **Litt.:** Dr. L. Bossler, Flora der Gefässpflanzen in Elsass-Lothringen. — **Notizen.**

Zur Kenntniss einiger Meeresalgen.

Von

Dr. Karl Goebel.

Hierzu Tafel VII.

(Schluss.)

Das Genus *Giraudia* wurde von Derbès und Solier aufgestellt in ihrem »Mémoire sur quelques points de la physiologie des Algues (supplément aux comptes rendus des séances de l'Ac. des scienc. t. I 1856)«. Ihre Diagnose lautet (a. a. O. p. 49): »Giraudia. Frons polysiphonia. Utriculi fructiferi determinatis locis circa frondem congesti, cylindrici, axi perpendiculares, zoosporas paucas foventes.« Da diese kurze Diagnose weder ein klares noch ein vollständiges Bild der in Rede stehenden Phaeosporee gibt, so mag es gestattet sein, auf den Aufbau und die entwickelungsgeschichtlichen Verhältnisse derselben etwas näher einzugehen. *Giraudia sphacelarioides* findet sich im Golf von Neapel ziemlich häufig, in Form von 1—2 Mm. hohen Räschen anderen Meerespflanzen, z. B. *Caulerpa,* am häufigsten aber Posidonienblättern aufsitzend. An einem einzelnen noch im Wachsthum begriffenen Gliede eines solchen Räschens lassen sich dreierlei Regionen unterscheiden. Erstens ein apicaler, von einem Haarbüschel gekrönter Theil (vergl. Fig. 17), der aus einzelnen cylindrischen Querabschnitten besteht, die durch Längswände in einen Zellcomplex zerfallen. Auf diesen Abschnitt bezieht sich der Ausdruck »frons polysiphonia«. Zweitens findet sich eine mittlere Region, die als einfache Zellreihe zu bezeichnen ist, da die scheibenförmigen Zellen hier nicht durch Längswände getheilt sind. Hier findet das Längenwachsthum der »Frons« statt, denn in dieser Region erfahren die Zellen lebhafte Quertheilungen, und die apicale Region wird durch neue von hier aus hinzutretende Zellen ergänzt. Die dritte Region, die basale, ist diejenige, aus der die Wurzelhaare und die Verzweigungen entspringen. Die diese Region aufbauenden Querglieder, an Zahl gegen die der beiden oberen Regionen zurückstehend, sind meist nur durch eine Längswand getheilt.

Es wird dieser Aufbau klar bei Verfolgung der Entwickelungsgeschichte einer »Frons«. Diese geht, wie oben bemerkt, hervor aus einer Zelle der basalen Region. Diese Zellen erfahren keine Quertheilungen mehr, strecken sich aber, nachdem sie aus der Zuwachsregion hervorgegangen sind, in die Länge. Eine dieser Zellen bildet eine Ausstülpung, die mit der Längsaxe der Frons einen gegen oben offenen spitzen Winkel macht, diese Ausstülpung wird durch eine Wand abgegrenzt, und ist der einzellige Anfang einer jungen Frons (Fig. 19 *a, b*). Diese Zelle wächst in die Länge und zerfällt durch eine Querwand in zwei nahezu gleiche Hälften. Die untere erfährt keine weiteren Theilungen mehr, sie ist die Basalzelle (*B* Fig. 16, 19, 20). Das weitere Wachsthum der jungen Anlage manifestirt sich durch Quertheilungen der Endzelle und der Tochterzellen derselben. Fig. 20 stellt einen siebenzelligen Zustand dar, wobei es sofort klar ist, dass je zwei der über der Basalzelle gelegenen Zellen zusammengehören, die Theilproducte einer Mutterzelle sind.

Allein bald erlischt die Theilungsfähigkeit in den End- und den der Basalzelle angrenzenden Zellen, während in der mittleren Region die Zellen fortdauernd theilungsfähig bleiben. Die der oberen, apicalen Partie angrenzenden Zellen derselben dagegen gehen successiv in Dauerzustand über und erfahren hier die unten zu beschreibenden Veränderungen. In minder ausgiebigem Maasse geschieht dies auch bei der basalen Region. Hier gehen nur wenige Zellen der angrenzenden Meristemregion in Dauerzustand über, auch sind ihre Veränderungen keine bedeutenden. Dieselben werden bedingt durch Anlegung der Verzweigungen und der Wurzelhaare. Die Entstehung der letzteren ist folgende: Eine Zelle der basalen Region zerfällt durch eine Längswand in zwei Tochterzellen. Aus einer derselben entsteht das Wurzelhaar, indem sich die Zelle zu einem schief abwärts, dem Substrate zu gerichteten Schlauche verlängert, der durch Quertheilungen mehrzellig wird (Fig. 18, 19). Die Wurzelhaare bilden mit einander ein dem Substrate dicht anliegendes Geflecht, durch welches die Räschen an das Substrat befestigt werden. Häufig kommt es vor, dass die Schwesterzelle der zum Wurzelhaar ausgewachsenen Zelle einer Verzweigung den Ursprung gibt (Fig. 19). Wurzelhaare wie Verzweigungen werden in akropetaler Reihenfolge angelegt.

Grösser sind die Veränderungen, welche die Zellen der apicalen Region erfahren. Nach ihrer Abgrenzung treten Längswände in ihnen auf, und zwar zuerst in den dem Scheitel nächsten Zellen. Die oberste Zelle selbst bleibt dabei in ihren Längstheilungen hinter den anderen zunächst zurück und möge später betrachtet werden. In Fig. 21 ist es die von oben gezählt zweite Zelle, die zuerst eine Längstheilung erfahren hat. Die erste Längswand halbirt die Zelle und nimmt die Längsaxe der Zellreihe in sich auf. Jede der beiden Tochterzellen wird durch eine der ersten senkrecht aufgesetzte Längswand gleichfalls halbirt, und die ursprüngliche einfache Zelle ist jetzt also in vier Cylinderquadranten zerlegt. In diesen treten weitere Theilungen auf, über die Querschnitte wie Fig. 23 Auskunft geben. In dem mit I bezeichneten Quadranten sind durch die mit 3*a* und 3*b* bezeichneten Wände, die sich den Quadrantenwänden in schiefem Winkel aufsetzen, Stücke herausgeschnitten worden. Im Quadrant II ist eine weitere Theilungswand aufgetreten, parallel der Oberfläche und senkrecht auf 3*a* und 3*b*. Statt dieser Wand findet sich im Quadrant III eine, welche den von 3*a* und 3*b* sowie von zwei Stücken der Quadrantenwände begrenzten Raum annähernd halbirt und ungefähr radial zur Oberfläche verläuft. Die weiteren Theilungsvorgänge ergeben sich aus Fig. 24 und 25, deren Vergleichung zeigt, dass durch Theilungen parallel und senkrecht zur Oberfläche schliesslich ein Zellcomplex zu Stande kommt, dessen einzelne Zellen annähernd gleiche Grösse und nahezu rechteckige Basis haben.

Die Quadrantenwände in den einzelnen, einander superponirten Querabschnitten der Frons fallen nicht zusammen, und so auch nicht die Längswände der peripherischen Zellen des einzelnen fertigen Querabschnittes. Diese peripherischen Zellen schieben sich mit ihren Enden etwas zwischen einander ein (Fig. 16). Sie werden zuweilen späterhin durch auf der Oberfläche senkrechte Querwände noch einmal getheilt.

Die Endzelle verhält sich verschieden, je nach dem letzten Theilungsvorgang in der ursprünglichen Endzelle, d. h. der Endzelle der einfachen Zellreihe. In dieser wird entweder durch die letzte Querwand als apicale Zelle nur ein kleines Stück von Gestalt eines Kugelabschnittes abgeschnitten oder sie theilt sich in zwei nahezu gleiche Tochterzellen. Im ersteren Falle erfährt die apicale Zelle zunächst keine Veränderungen mehr, erst später wächst sie zu einem Haare aus. Im zweiten Falle aber treten auch in der neuen Endzelle Längswände auf, jedoch erst nachdem das Wachsthum der Frons beinahe vollendet ist. Die durch diese Längstheilungen entstandenen Zellen verlängern sich zunächst und theilen sich durch Querwände. Die unteren der so entstandenen Zellen theilen sich nicht mehr, sie bilden die Basalzellen der Haare (vergl. Fig. 17), aus den oberen gehen die Haare hervor, die ebenfalls durch intercalares Wachsthum sich verlängern.

Die Zuwachsregion bleibt nicht dauernd im Zustande eines Meristems. Allmählich gehen ihre sämmtlichen Zellen in den Dauerzustand über und werden zu den Zellcomplexen, deren Entstehung oben für die apicale Region angegeben wurde. Der Farbstoff findet sich hauptsächlich in der apicalen Region, die Zellen der Zuwachsregion und der basalen Partie entbehren ihn fast gänzlich.

An der ausgewachsenen Frons bemerkt man ausser pathologischen durch Schmarotzer verursachten Veränderungen, die hier unberücksichtigt bleiben mögen, nur die, dass auch an beliebigen peripherischen Zellen Haare auftreten, indem aus einer dieser Zellen an ihrem oberen Ende durch eine schiefe Wand ein im Längsdurchschnitt dreiseitiges Stück herausgeschnitten wird, das zum mehrzelligen Haare auswächst. Eine solche nachträgliche Haarbildung findet auch statt, wenn die Spitze der »Frons« abgerissen wird.

Die Beschreibung der Sporangien von *Giraudia sphacelarioides* lautet, wie oben angegeben, bei Derbès und Solier (a. a. O. p. 49): »Utriculi fructiferi determinatis locis circa frondem congesti.« Nach diesen Worten würden bei der genannten Pflanze von Derbès und Solier nur uniloculäre Sporangien beobachtet worden sein, worauf auch die Abbildungen hinweisen. An den von mir im April-Juni untersuchten Exemplaren fanden sich nie uniloculäre Sporangien, wohl aber zwei Arten von multiloculären, die beide von Derbès und Solier nicht erwähnt werden.

Die eine von diesen beiden durch Art und Ort ihrer Entstehung verschiedenen Sporangien stimmt bezüglich ihres Vorkommens ganz mit den von Derbès und Solier beschriebenen überein, sofern die Sporangien »determinatis locis circa frondem congesti« und »axi perpendiculares« sind. Sie finden sich hier in einfachen oder zusammengesetzten Soris. Die Entstehung eines einfachen Sorus ist folgende: In einer der oben beschriebenen peripherischen Zellen treten Theilungen auf senkrecht zur Oberfläche, sowohl Quer- als Längstheilungen. Dieser ganze Complex wölbt sich über die Oberfläche der Frons hervor (vergl. Fig. 28) und jede der einzelnen Theilzellen derselben ist die Mutterzelle eines Sporangiums. Zunächst ist der ganze Complex von der Zellmembran der ursprünglichen Mutterzelle noch überzogen, mit der Ausbildung der einzelnen Sporangien aber wird diese Membran verflüssigt, nachdem sie zuvor als stark aufgequollen sichtbar war. Die Weiterentwickelung einer einzelnen Sporangiummutterzelle erfolgt ganz wie bei *Ectocarpus*, sie wird durch Quer- und Längswände in eine Anzahl Schwärmsporenmutterzellen zerlegt, nur sind die Sporangien von *Giraudia* um vieles kleiner, und erzeugen viel weniger Schwärmsporen als die von *Ectocarpus*. Das fertige Sporangium (Fig. 29) ist von gestreckt ovoider Gestalt. Die Sporangien stehen ihrer Entstehung gemäss in Gruppen dicht bei einander. Die zusammengesetzten Sori, die gewöhnliche Form derselben, unterscheiden sich von den einfachen nur dadurch, dass statt einer der peripherischen Zellen der Frons mehrere an einander grenzende zu Sporangienmutterzellen werden, und so die Anlage eines zusammengesetzten Sorus bilden. Die in den Sporangien gebildeten Schwärmsporen gleichen denen von *Ectocarpus* in den wesentlichen Punkten. Dass der Farbstoff der Schwärmsporen gleichmässiger vertheilt ist, als bei denen von *Ectocarpus*, haben schon Derbès und Solier hervorgehoben. Bei keiner Alge vielleicht lässt sich die Copulation der Schwärmsporen leichter beobachten als hier. Von den dicht gedrängten Sporangien öffnen sich beinahe immer mehrere zu gleicher Zeit, dann tritt auch die Copulation der Schwärmsporen in ausgiebigstem Maasse auf. Dieser Akt verläuft ganz wie bei *Ectocarpus*, nur ist es hier leichter, auch die Cilien bei der Copulation zu beobachten. Die Kenntniss der Weiterentwickelung der Zygosporen muss auch hier späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Die eben beschriebene Sporangienart erinnert in ihrer Entstehung und Anordnung auffallend an die der Antheridien von *Dictyota*, während die fertigen Sporangiensori von den Antheridiensoris von *Dictyota* abweichen. Die zweite Art von multiloculären Sporangien, die sich bei *Giraudia* findet, schliesst sich dagegen mehr an die bei *Ectocarpus*, *Liebmannia* etc. bekannten Sporangien an. Sie finden sich auf besonderen Zweigen, die sich statt zu einer normalen Frons zu Sporangienträgern umwandeln. In ihrer Entstehung und ihrem ursprünglichen Wachsthum gleichen diese Zweige ganz den gewöhnlichen Jugendstadien der »Frondes«. Aber es tritt in ihnen nicht jene Umbildung ein, die oben beschrieben wurde, vielmehr verzweigt sich der junge Sporangienträger, und jede Verzweigung wird zu einem Sporangium. Fig. 25 stellt ein sehr jugendliches Stadium dar: die Endzelle der Zellreihe hat sich durch eine Längswand getheilt, und beide Theilhälften haben sich abgerundet, um zu Sporangien auszuwachsen. Wie dies geschieht, zeigt Fig. 27. Das junge Sporangium ist zunächst eine Zellreihe, die einen dichten protoplasmatischen Inhalt erhält. Später treten dann in den Zellen der Zellreihe auch Breitenwachsthum und Längstheilung auf. Das Resultat derselben zeigt Fig. 27, wo die Sporangien nahezu ganz ausgebildet sind. Jedes Sporangium besitzt eine Basalzelle, die in die Bildung der Schwärmsporenmutterzellen nicht mit hereingezogen wird. Zugleich zeigt ein Blick auf die Figur, dass verzweigte Sporangien neben unverzweigten vorkommen, ebenso wie z. B. bei *Liebmannia Leveillii*. Auch bei der ersten Art von Sporangien, die bei *Giraudia* vorkommen, fand sich einmal ein schwach verzweigtes. Jedenfalls kann die Verzweigung der Sporangien nicht, wie es früher theilweise geschehen ist, als generisches Unterscheidungsmerkmal benutzt werden. Auch die oberste Zelle der eben beschriebenen Sporangien wird zuweilen nicht zur Schwärmsporenbildung benutzt. Sie wird dann bei der Oeffnung der Sporangien als Kappe abgeworfen. Eine Copulation der Schwärmsporen konnte ich hier nicht constatiren, trotzdem ich mehrmals gleichzeitig aufbrechende Sporangien beobachtete. Indess ist dieser Punkt noch näher zu untersuchen.

2. Ueber *Bangia* und *Porphyra*.

Reinke hat in neuerer Zeit die Frage nach der Fortpflanzung der Bangiaceen zu lösen versucht (Pringsheim, Jahrbücher f. wiss. Bot. XI. Bd. p. 273 ff.). Es wird dort dem durch Derbès und Solier Bekannten die Beschreibung vermuthlich geschlechtlich erzeugter Keimpflänzchen und des vermuthlich vorhergehenden Sexualprocesses hinzugefügt. Demgemäss benennt Reinke die bisher Octosporen genannten Gebilde als »Eier«. Ich hatte in Neapel Gelegenheit, verschiedene *Bangia*-species zu beobachten. *Bangia fusco-purpurea* fand ich vom März bis zum Mai an den Steinen der Quaimauer in der Nähe der zoologischen Station. So reichlich dieselbe auch fructificirte, so ist es mir doch nie gelungen, eine Einwirkung der »Spermatien« auf die »Eier« Reinke's zu beobachten. Dabei war meine Aufmerksamkeit speciell auf den Punkt gerichtet, ob an den Fortsätzen, die sich an den frei gewordenen Octosporen von *Bangia* und *Porphyra* finden, nicht eine Copulation mit den »Spermatien« statthabe. Das Resultat war stets ein negatives, woraus natürlich keineswegs folgt, dass ein solcher Vorgang unmöglich sei. Die Figuren 10, *a*, *b*, *c* Reinke's (a. a. O.), welche derselbe für Copulationsstadien hält, würden aber nur dann zu einer solchen Deutung berechtigen, wenn das betreffende »Ei« und »Spermatium« vorher getrennt gesehen worden wären. In der That aber erklären sich solche Stadien aus den amöboiden Gestaltveränderungen, denen die Octosporen von *Bangia* ebenso wie die von *Porphyra* unterworfen sind. Diese Gestaltveränderungen sind am lebhaftesten etwa einen Tag, nachdem die Spore ausgestossen wurde. Die Veränderungen sind bei *Porphyra* lebhafter als bei *Bangia*.

Die Fig. 30–43 stellen die Gestaltveränderungen für eine und dieselbe Octospore von *P. leucosticta* im Zeitraum von nicht ganz einer Stunde dar. Die Spore nimmt verschiedene Formen an, sie wird bald länglich, bald rundet sie sich wieder ab, und bildet dabei auch ganz solche Fortsätze wie Reinke sie abbildet, mit kugliger Anschwellung am Ende. In diesen Fortsätzen Analoga der Trichogyne zu sehen, lag sehr nahe. Unter der grossen Anzahl solcher Sporen von *Porphyra* und *Bangia* fanden sich nicht selten Stadien, wo auch an diesen Fortsätzen »Spermatien« adhärirten. Andauernde Beobachtung ergab aber ausnahmslos das Resultat, dass dies nur ein zufälliges Vorkommniss war, und dass sich die »Spermatien« wieder von den Octosporen trennten. Die farblosen Fortsätze, deren sich an einer Octospore oft mehrere finden (vergl. Fig. 42), wurden wieder in die Spore eingezogen, ähnlich denen der Myxomycetenplasmodien. Die Spore nahm wieder rundliche Gestalt an, bildete Fortsätze an einem anderen Orte etc. Bei *P. leucosticta* wurde zuweilen an diesen Fortsätzen ein kleines stark lichtbrechendes Plasmakörperchen abgeschnürt. Die Octosporen von *Bangia* und *Porphyra* kommen zur Ruhe, runden sich ab, und umgeben sich mit einer Membran. Sie keimen nach einigen Tagen, und die Keimpflänzchen gleichen ganz den von Reinke für die Helgoländer *Bangia* beschriebenen (p. 281 a. a. O.). Die Spore erhält zunächst birnförmige Gestalt, der zugespitzte längliche Theil ist der basale, in ihm findet sich nur farbloses Plasma. Der obere rundliche Theil grenzt sich durch eine Querwand ab und erfährt weitere Quertheilungen, während der basale Theil in die Länge wächst, und zum ersten jener bei *Bangia* und *Porphyra* so auffälligen Anheftungsfäden wird. Auch Keimung der Octosporen innerhalb der *Bangia*-fäden wurde beobachtet.

Es war der Zweck obiger Zeilen, darauf hinzuweisen, dass die Frage nach der Sexualität der Bangiaceen immer noch eine offene ist, und dass ein Grund, die Octosporen als »Eier« zu bezeichnen, auch nach der Reinke'schen Publication nicht vorliegt.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—11. *Ectocarpus pusillus.*

Fig. 1—5. Verschiedene successive Stadien der Copulation zweier Schwärmsporen.

Fig. 6—10. Desgleichen, Stadien zweier mit den entgegengesetzten Enden verschmelzender Schwärmsporen.

Fig. 11. Keimpflänzchen, das sich an einer anderen Fadenalge angesetzt hat.

Fig. 12—19. *Giraudia sphacelarioides.*

Fig. 12. Schwärmspore, mit der vorne ein Plasmakügelchen verschmolzen ist.

Fig. 13 und 14. Copulation der Schwärmsporen.

Fig. 15. Abnormes Sporangium von *Ectocarpus.*

Fig. 16. *Giraudia sphacelarioides,* junge Frons. *B* die Basalzelle, mit der sie der alten Frons aufsitzt.

Fig. 17. Oberer Theil einer ausgewachsenen Frons.

Fig. 18. Unterer Theil einer noch im Wachsthum begriffenen Frons.

Fig. 19. Desgleichen mit Verzweigungen.

Fig. 20. Jugendzustand einer Frons. *B* Basalzelle.

Fig. 21. Weiter fortgeschrittenes Stadium, in welchem sich bereits der mittlere Theil zur Meristemzone differenzirt hat.

Fig. 22. Querdurchschnitt des oberen Theils einer noch nicht ausgewachsenen Frons.

Fig. 23 und 24. Querschnitte älterer Frondes.

Fig. 25. Junge Verzweigung, die sich zum Sporangienträger umgestaltet.

Fig. 26. Fortgeschrittene Ausbildung desselben.

Fig. 27. Sporangienstand.

Fig. 28. Stück einer Frons, mit Anlage eines Sporangiensorus.

Fig. 29. Ausgebildeter Sorus.

Fig. 30—43. *Porphyra leucosticta.* Vergr. 700.

Fig. 30—39. Gestaltveränderung einer Octospore von 11 Uhr 10 Minuten bis 12 Uhr 5 Minuten mit beigeschriebener Zeit.

Fig. 40—43. Octosporen verschiedener Gestaltung.

Fig. 44. Keimpflänzchen.

Fig. 45. Octospore von *Bangia fusco-purpurea,* in amöboider Gestaltveränderung begriffen.

Fig. 46 und 47. Keimpflänzchen von *Bangia fusco-purpurea.*

Gesellschaften.

Ueber den Soorpilz. Von M. Reess. Sitzungsbericht der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen.

Sitzung vom 9. Juli 1877.

Veranlassung zu der nachstehend mitgetheilten Untersuchung gab im Januar d. J. der Wunsch meines Collegen Zweifel, ich möchte in seiner Entbindungsanstalt zufällig vorhandenes Soormaterial für spätere klinische Versuche in Cultur nehmen.

Flüchtige Durchmusterung der Soorschorfe mit dem Mikroskop liess als deren pflanzlichen Hauptbestandtheil hefeartig sprossende Fäden erkennen. Diese steigerten mein Interesse an dem Material, aus welchem man hoffen durfte, vielleicht einen fadenbildenden Saccharomyces zu isoliren.

Zu diesem Zwecke wurden zunächst Stückchen von frisch abgenommenem Soorschorf mit der Nadel in Pasteur'sche Nährlösung oder in sehr verdünnten Kirschsaft gebracht. Da in beiderlei Flüssigkeiten dieselbe Weiterentwickelung der Schorfpilze eintrat, der Kirschsaft aber sich sauberer hielt, als die andere Lösung, so wurde alsbald dem Kirschsaft der Vorzug gegeben. Dass bei allen nun anzuführenden Culturen die nothwendige Vorsicht und Reinlichkeit beobachtet wurde, versteht sich von selbst.

Die Schorfproben, auf den Objectträger in einen Kirschsafttropfen übertragen, tränkten sich mit dem röthlichen Farbstoffe des Saftes, welcher so beinahe farblos wurde. Alsdann erschienen über Nacht rund um die Schorfstückchen weissliche Höfe, deren Radius nach 24 Stunden auf 2 Mm., nach 2 Tagen auf 4-5 Mm. heranwuchs.

Mikroskopische Untersuchung zeigte übereinstimmend in sehr zahlreichen sauberen Culturen, und nur von solchen ist zunächst die Rede, dass jene Höfe ausschliesslich aus gleichartigen, in lebhaftester Sprossung befindlichen Hefezellen bestanden. Nichts leichter, als vom Rande dieser Hefesäume mit der Nadel völlig reines und homogenes Saatmaterial für weitere Culturen zu entnehmen, welche theils auf Objectträgern und in Geissler'schen Kammern, theils in Uhrschalen, Probirgläschen und Kölbchen hergestellt und meist mit Kirschsaft ernährt wurden.

Es gilt nun vor Allem festzustellen, dass der, wie beschrieben, rein gewonnene Hefepilz der Soorpilz im ätiologischen Sinne ist. Dieser Nachweis wurde durch vier im März d. J. gemeinsam mit Collegen Zweifel vorgenommene Impfungen geführt, welche sämmtlich durch Erzeugung der Soorschorfe positiven Beweis ergaben. Die zu den Impfungen dienende, in Kirschsaft gezogene Soorhefe wurde unmittelbar vor den Impfungen durch eine grosse Zahl mikroskopischer Probenahmen völlig gleichartig und insbesondere frei von irgend welchen Pilzfäden oder Bacterien befunden. Nach den Impfungen blieb der Rest der angewandten Soorhefe noch monatelang in controlirter reiner Cultur.

Nach diesen Versuchen war ausgemacht, dass unser Soorhefepilz als Erzeuger der Soorschorfe allein in Betracht komme und auf die Bacterienmassen, welche in den frischen Soorschorfen meist sehr häufig sind, bei der Kirschsaftcultur aber zurükbleiben, ebensowenig fernerhin Rücksicht zu nehmen sei, als auf andere auch an der gesunden Mundschleimhaut von Säuglingen vorkommende Pilzzellen, oder auf die Lycopodiumsporen, welche in den Soorschorfen fast niemals fehlen.

Dieselbe Form des Soorpilzes wurde gefunden bez. erzogen aus den Soorschorfen verschiedener und zu verschiedenen Jahreszeiten erkrankter Säuglinge, sowie aus den Soorbelegen im Oesophagus eines zur Section gekommenen alten Mannes.

Bevor ich auf die morphologischen Eigenschaften des Soorhefepilzes noch näher eingehe, soll die Frage entschieden werden, ob und in welchem Grade derselbe die Fähigkeit besitzt, Alkoholgährung zu erregen.

Ich habe eine grössere Zahl von Gährversuchen mit dem Soorhefepilz in Traubenzuckerhefelösung, Bierwürze, und einer Mischung von Kirschsaft und reiner Traubenzuckerlösung angestellt. Von diesen sei ein mit allen Vorsichtsmassregeln hinsichtlich der etwaigen Gährungsproducte sowohl, als bezüglich der Gleichartigkeit und Reinheit der Soorhefe ausgeführter Versuch zunächst hervorgehoben. Die Gährflüssigkeit bestand aus $^2/_3$ chemisch reiner Traubenzuckerlösung und $^1/_3$ wie gewöhnlich verdünntem Kirschsaft. Vier Wochen nach der Beschickung des Kolbens mit Soorhefe waren 1,3 Gewichtsprocente Alkohol gebildet. (Nach der gefälligen Bestimmung meines Collegen Hilger.)

Zur weiteren Kennzeichnung dieser geringen Alkoholgährungswirkung unseres Soorhefepilzes dienen folgende Umstände:

1) Während des ganzen Gährversuches bleibt die hefebeschickte Gährflüssigkeit ebenso klar, wie die daneben gestellte hefelose, nicht gährende, sonst gleichartige Controlflüssigkeit.

2) Es dauert bei Zimmerwärme Wochen, ehe man in dem Gährkolben einzelne Bläschen aufsteigen sieht. Zur Trübung, Schaumbildung, zum Auftrieb von Hefe kommt es nie. Die Hefe setzt sich dickbreiig zu Boden.

3) Unter gleichen Temperatur- und Lüftungsverhältnissen in etwa den gleichen Flüssigkeitsmengen eingeleitete Gährversuche mit Bierhefeproben verlaufen stürmisch binnen wenigen Tagen.

Der Soorhefepilz besitzt somit nur eine geringe, mit derjenigen unserer technischen Alkoholgährungspilze nicht zu vergleichende Alkoholfermentwirkung.

Um nun die morphologischen Verhältnisse des Soorpilzes kurz darzustellen, greife ich auf die Objectträgerculturen der Schorfstückchen in Kirschsaft zurück.

Die aus dem Schorf herauswachsenden farblosen schmächtigen Pilzfäden sind in wenige Zellen gegliedert, an den Querwänden meist eingeschnürt, selten verzweigt. Die Glieder oft 10—20 Mal so lang als breit. An der Spitze, ferner regelmässig unter den Querwänden, selten mitten an den Fadenzellen, entspringen Knäuel und Träubchen hefeartiger Sprossungen. Wenn man ein Schorfpröbchen mit Pinsel und Wasserstrahl von allen aufliegenden Hefezellen gereinigt in den reinen Kirschsafttropfen einer mikroskopischen Kammercultur bringt, so sieht man nach wenig Stunden die Pilzfäden ringsum herausbrechen, dann bald mit den Anfängen von Hefeknäueln sich bedecken; noch kann man die einzelnen hervorsprossenden Hefezellen controliren. Zwölf Stunden später reicht ein breiter lückenloser Streif von Hefezellen weit über die Fäden hinaus, welche nun ihr Wachsthum einstellen. Die an den Fäden entsprossenen Hefezellen sind noch sehr ungleichförmig, länglich, oval, rundlich, und von ungleicher Grösse. Ihre Nachkommen aber werden in Zellenculturen, auf offenem Objectträger oder auch untergetaucht in Kölbchen, mit Unterdrückung aller abweichenden Formen, immer gleichmässig, fast kugelrund. Ausgewachsen messen sie 4 Mik.

Sie sprossen nach allen Seiten überreich aus, entsenden an jeder Sprossspitze und aus jeder Seitensprossachsel — wenn man so sagen darf — sofort einen neuen Spross, bilden darum niemals Hefebäumchen mit unterscheidbarer Sprossordnung, sondern unentwirrbare hundertzellige gedrängte Rispen oder Knäuel, welche dann in ihre Glieder zerfallen. Eine Isolir-Cultur in Geissler'scher Kammer zeigt in der

1. Stunde . .	1 Soor-Hefezelle.
12. »	2 Zellen.
13. »	4 »
17. »	9 »
21. »	17 »
39. »	unzählige Zellen.

In dieser charakteristischen, gleichmässig rundlichen Form cultivirt sich der Soorhefepilz wochenlang in allerlei flüssigen wie auch auf festen Nährstoffen. Es treten aber, ohne dass ich die Bedingungen dafür genau bezeichnen könnte, auch wieder eiförmige und längliche Zellen auf; insbesondere sieht man häufig eine grössere ovale Mutterzelle, zahlreiche runde Tochterzellen tragend. Weiter als zu ovalen und länglichen Gliedern habe ich es in zweifellos reinen Culturen ausserhalb der Mundhöhle nicht bringen können. Der Versuch, mehrzellige Fäden zu ziehen, wie sie in den Soorschorfen vorkommen, schlug bisher fehl, so viel ich auch die Nährflüssigkeit und deren Verdünnungsgrad und feste Substrate wechselte*). Von versuchten festen Substraten nenne ich beispielsweise Möhrenscheiben, Fleisch, Brod, mit oder ohne aufgespritzten Kirschsaft. Auf Brod entstanden aus der Soorpilzaussaat kleine weisse Häufchen wie Soorschorfstückchen. Dieselben bestanden nur aus rundlichen oder eiförmigen Hefezellen.

---

*) Während der Zusammenstellung dieser Mittheilung machte mich College Zweifel mit einer den gleichen Gegenstand behandelnden Abhandlung von Herrn P. Grawitz bekannt, welche in der D. Zeitschr. für prakt. Med. vom 19. Mai 1877 veröffentlicht ist. Des Verf. thatsächliche Angaben stehen mit den meinigen zumeist in erfreulicher Uebereinstimmung. Nur will er in zuckerarmen und sehr verdünnten Lösungen förmliche fädige Mycelien aus dem Soorhefepilz gezogen haben. Auf diese Anregung hin habe ich alle

In den Soorhefepilzzellen diejenige Sporenbildung herbeizuführen, welche ich für die Saccharomycesformen der Bier- und Weinhefe u. s. f. nachgewiesen habe, ist mir in keiner Weise geglückt.

Zur Klarlegung der Entwickelungsgeschichte des Soorpilzes auf der Mundschleimhaut von Säuglingen ist man leider lediglich auf die Vergleichung verschiedener Erkrankungsfälle und Zustände angewiesen, wie sie sich eben zufällig darbieten. Die streng controlirte Cultur ist ausgeschlossen. Ich kann somit nur aus der Vergleichung verschiedener Zustände schliessen, dass zuerst Soorhefe von ziemlich mannigfaltiger Zellenform auftritt. Dass dann viele Hefezellen sich zu Gliedern kurzer Fäden verlängern und verschmälern, konnte ich nicht beobachten, sondern nur aus dem reichlichen Vorhandensein aller Zwischenformen, und unter Berücksichtigung des Umstandes schliessen, dass nachweislich fadenentsprossene rundliche Soorhefezellen bei der Impfung fadendurchwachsene Soorhefe hervorrufen. Beobachtet habe ich weiter Soorpilzfäden, welche in die Epithelzellen eindringen und dort zu sprossen anfangen. Dieselben füllen augenscheinlich mit ihren meist ovalen und rundlichen Sprossungen die Epithelzellen. Solche von Fäden angebohrte, mit Hefezellen gefüllte Epithelzellen hat Burchardt seiner Zeit für eigenthümliche gestielte Sporenbehälter des Soorpilzes gehalten.

Ich hoffe später Gelegenheit zur Abrundung vorliegender Untersuchung in entwickelungsgeschichtlicher, wie in biologischer Hinsicht zu gewinnen. Vor Allem ist die Frage nach der Abhängigkeit der Gestalt des Soorpilzes von chemischen und physikalischen Vegetationsbedingungen, sodann die nach der Sporenbildung, weiter zu verfolgen. Es ist ferner nachzuweisen, wo der Soorpilz, dessen üppige Entwickelungsfähigkeit auf allerlei todten organischen Substanzen feststeht, ausserhalb des lebenden Organismus sich vorfindet; ob er todte Zwischenstationen besitzt, von denen aus er auf die Schleimhäute gelangt. Endlich ist seine systematische Stellung genauer zu bestimmen.

Herr Grawitz identificirt den Soorpilz kurzweg mit dem Kahmpilz, wegen gewisser Formähnlichkeiten. Er müsste mindestens erst nachweisen, dass die Kahmpilzzellen bei einer Impfung Soor erzeugen.

Ich selbst bin selbstverständlich der specifischen Trennung der Saccharomycesformen in keiner Weise voreingenommen. Namen, wie *S. Cerevisiae*, *ellipsoideus* u. s. f. habe ich nach systematischer Schablone nur deshalb vorgeschlagen, weil mir gerade bei den häufigsten Formen trotz ihrer enorm raschen Fortpflanzung eine unanfechtbare Ueberführung einer Form in die andere durch entsprechende Aenderung ihrer Vegetationsbedingungen seiner Zeit nicht gelang. Der Soorpilz soll auch nur so lang *Saccharomyces albicans**) heissen, bis die heute gesonderte Form durch ausreichende Nachweise mit sonst bekannten wird vereinigt werden können.

---

erdenklichen verdünnten und verdünntesten Nährflüssigkeiten versucht (ausser den Obstsäften u. A. Fleischauszug, Milch, Broddecoct), ohne Erfolg. Wohl erschienen dann und wann die oben schon erwähnten länglichen Zellformen, auch semmelartige Sprossverbände aus mehreren ovalen oder oblongen Zellen. Sie blieben aber gegenüber den rundlichen Zellen und Zellennestern in verschwindender Minderzahl. Fäden wie im Soorschorf habe ich nie gesehen. Herr Grawitz hat seine hierherbezüglichen Culturflüssigkeiten nicht näher bezeichnet, so dass eine genaue Wiederholung seiner Versuche nicht möglich ist.

*) *Oidium albicans Robin.*

Litteratur.

Flora der Gefässpflanzen in Elsass-Lothringen. Ein Taschenbuch für botanische Excursionen, bearbeitet von Dr. Ludwig Bossler, Director des Real-Progymnasiums zu Bischweiler. Strassburg i. E. 1877.

Diese ohne Angabe des Druckortes erschienene Flora ist von einem Manne geschrieben, der offenbar, in der kurzen Zeit, die er im Elsass zugebracht hat, mit der Flora Elsass-Lothringens ex autopsia Bekanntschaft zu machen wenig Gelegenheit hatte. Er hat so hauptsächlich aus Kirschleger's 1852 erschienener Flore d'Alsace Excerpte gemacht und hat unter anderem keine Rücksicht nehmen können auf die grossartigen Veränderungen, welche die Elsässer Flora längs des Rheins, in Folge der Rectification dieses Flusses und der dadurch verschwundenen zahlreichen Localitäten erlitten hat. Die zahlreichen Verstösse, die der Einsender gegenwärtiger Notiz, der seit mehr denn 50 Jahren die Flora seines Vaterlandes kennt, in der neuen Flora gefunden hat, hält er, hervorzuheben, für überflüssig. Es sei blos bemerkt, dass der Verfasser uns belehrt, *Isatis tinctoria* werde noch »bisweilen gebaut.« Mit dem Werthe des Ausdruckes »verwildert« nahm es Kirschleger, wie mit manchem anderen, nicht so genau, und sein Nachfolger oder Abschreiber trat gar zu oft in seine Fusstapfen. Gar manche Zierpflanze, weil zufällig einem Garten entschlüpft, wird als »verwildert« aufgeführt. Der Berner Jura hat, nach

Kirschleger's Vorgang, manches zur Bereicherung gegenwärtiger Flora beitragen müssen. Unter den mit Stillschweigen übergangenen Pflanzen finden sich die beiden in den Vogesen-Seen vorkommenden *Isoëtes*, während andere ebenfalls ausserhalb des jetzigen Elsässischen Gebietes vorkommende Pflanzen aufgeführt sind. Während manche Gartenpflanze beschrieben wird, weil sie zuweilen vielleicht ins Freie geräth, sind die allgemein angebauten Gemüse- und Handelspflanzen mit ihrem blossen Namen angeführt. Mit den dem Verfasser unbekannten Localitäten wird es nicht so genau genommen und manche Art, die nur an einzelnen Stellen vorkommt, wird als »gemein« aufgeführt. In welchem verschiedenen Sinne der Verf. hin und wieder bei manchen Pflanzen das Wort »Gattung« und »Art« annimmt, bleibe unerwähnt; so z. B. dass *Dipsacus fullonum* eine »Form« des *D. silvester* ist. Nach sorgfältiger Durchsicht des 490 Seiten starken Bandes habe ich gegen 200 kritische Bemerkungen notirt. Jedenfalls hätte der Verfasser besser daran gethan, sein Buch ungedruckt zu lassen. Damit sei nicht gesagt, dass er nicht fleissig sein Material compilirt hat, was aber, um ein brauchbares Buch zu schreiben, nicht hinreicht. B.

Notizen.

Ueber *Salvia Aethiopis*.

In Nr. 47 der Bot. Ztg. 1877 finde ich einen Aufsatz von Herrn G. Weidmann aus Flensburg über *Salvia Aethiopis*, der mir ein besonderes Interesse erregte; Herr Weidmann führt an, dass er den Standort der *S. Aethiopis* am Bielstein im Höllenthal bei Eschwege in der Provinz Hessen bei einer seiner Excursionen im vorigen Jahre, wahrscheinlich durch den öfteren Besuch Göttinger Studenten sehr mitgenommen, und daher nur noch wenige junge Pflanzen vorgefunden habe, und dass ein Herr Eichler, Oberlehrer in Eschwege, ihm einen zweiten Standort der *S. Aethiopis* an der Gobert bei Neurode in der Nähe von Eschwege bezeichnet habe, wo die *Salvia* sehr üppig wachse, welches Herr Weidmann auch bestätigt fand; Herr Eichler bemerkt noch, »dass die *Salvia* seit ca. 15 Jahren dort vorgefunden wurde und glaubt, dass sie durch Vögel dorthin verschleppt oder gar vor Jahren an dieser Stelle angesät worden sein könne« —; diesem Zweifel bin ich im Stande die Lösung zu geben.

In den Jahren 1834, 35 und 36 verwaltete ich das Geschäft des Herrn Apotheker Gumpert in Eschwege, welcher das Unglück hatte, die Geisteskrankenanstalt in Hildesheim besuchen zu müssen, und da ich Freund der Botanik, sowie durch Interesse botanischer Freunde, namentlich des Herrn Prof. Dr. Hofmann, Sanitätsrath Dr. Metich und Dr. Kommer in Suhl, mit denen ich durch die Administration der dortigen Apotheke in den Jahren 1833 und 34 befreundet war, auf den Standort der *S. Aethiopis* bei der Ruine Bielstein in Hessen aufmerksam gemacht, besuchte ich im Jahre 1835 den Standort der *Salvia* am Bielstein und fand sie in zahlreicher Menge in grossen und blühenden Pflanzen, wovon ich mir eine Partie der schönsten Exemplare zur Vertheilung an botanische Freunde mitnahm, und namentlich nach Suhl schickte, worauf mich Herr Dr. Hofmann ersuchte, wo möglich einige junge Pflanzen zu schicken.

Im nächsten Frühjahre 1836 schickte ich demselben 30 Stück, welche Herr Dr. Hofmann mit Dr. Kommer theilte und sie in ihren Gärten verpflanzten, wo sie sehr üppig fortwuchsen.

Die zu jener Zeit in Eschwege ausser Herrn Dr. Schreiber, mit dem ich in vieler wissenschaftlicher Beziehung stand, niemand engeres Interesse für Botanik hatte, so machte ich den Vorschlag, mit *S. Aethiopis*, die am Bielstein auf Basalt vorkam, den Versuch zu machen, dieselbe auf Muschelkalk zu verpflanzen, womit Dr. Schreiber einverstanden war; ich holte im Anfang Juni 1836 einige 30 junge Pflanzen und pflanzte mit Dr. Schreiber dieselben in der Nähe von Neurode an einer Anhöhe an der Gobert auf den dortigen Muschelkalkboden; nach ungefähr 4 Wochen besuchte ich den Ort wieder und fand zu meiner Freude sämmtliche Pflanzen in kräftigem Wuchse.

Im Jahre 1837 verlies ich Eschwege, da Herr Apotheker Gumpert als geheilt von Hildesheim zurück und sein Geschäft wieder selbst übernehmen konnte, und nahm die Pachtung der Apotheke in Ziegenhain an; seit dieser Zeit habe ich über das fernere Fortkommen der *S. Aethiopis* auf dem neuen Standorte keine weitere Nachricht erhalten, auch führten mich meine Wege nicht wieder in diese Gegend, so dass die Sache meinem Gedächtniss entrückt wurde, zumal da ich seit dem Jahre 1845 die Apotheke in Neustadt bei Coburg käuflich übernahm.

Im vorigen Jahre übergab ich meinem Sohn das Geschäft und übersiedelte nach Coburg, um im 73. Jahre die letzten Lebenstage in der schönen Umgegend Coburgs zuzubringen; hier finde ich in der Botanischen Zeitung, die ich immer noch forthalte, den Aufsatz des Herrn Weidmann und so erhielt die Sache neues Leben, welches ich mir erlaube dem Interesse botanischer Freunde mitzutheilen.

Coburg im Febr. 1878. Dr. Gonnermann.

Für Freunde der Nordamerikanischen Flora zur Nachricht, dass Mr. Marcus Jokes sich nach Colorado begibt, um dort zu herborisiren, und dass seine Exsiccata vom Herbst an durch Herrn K. Keck in Aistersheim (Oberösterreich) zu beziehen sein werden.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Com. Bot.

36. Jahrgang. **Nr. 14.** 5. April 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: M. Reess, Vegetationsversuche an Drosera rotundifolia mit und ohne Fleischfütterung. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der phys.-med. Societät zu Erlangen. — **Druckfehler.** — **Personalnachrichten.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Vegetationsversuche an Drosera rotundifolia mit und ohne Fleischfütterung.

Ausgeführt von **Dr. Ch. Kellermann** und **Dr. E. von Raumer.**

Mitgetheilt von **M. Reess.**

Von den zahlreichen Arbeiten, welche in den letzten Jahren den fleischfressenden Pflanzen gewidmet wurden, war noch keine mit genügenden Versuchen der Frage nahe getreten, welchen Nutzen die Fleischnahrung den für dieselbe eingerichteten Pflanzen bringe; ob dieselbe einer bestimmten Pflanze unentbehrlich oder nur vortheilhaft oder gar gleichgültig sei. Hinreichend belegte positive Beantwortungen fehlten ganz; die wenigen vorhandenen einschlägigen Aeusserungen (von De Candolle, Munk, Regel, Schenk u. A.) lauteten für gewisse Fälle eher zweifelnd und verneinend, oder sie verlangten wenigstens nach einer experimentellen Prüfung*).

Eine so raffinirte Ausrüstung, wie sie z. B. *Drosera* aufweist, lässt Zweifel an ihrer Vortheilhaftigkeit überhaupt kaum aufkommen. Doch schien es auch mir unerlässlich, durch Versuche aufzuklären, wie weit die Wirksamkeit derselben für die Gesammtentwickelung oder für einzelne Functionen der Sonnenthaupflanze nothwendig oder nur förderlich sei.

Ich veranlasste darum schon im Herbst 1876 Herrn Dr. Ch. Kellermann, sich auf Vegetationsversuche an *Drosera* mit und ohne Fleischnahrung einzurichten. Die im April 1877 begonnenen Versuche wurden am 9. Juli 1877 in der Erlanger phys.-med. Societät vorgezeigt und besprochen. Während oder nach der Versuchszeit sind uns die schon genannten Veröffentlichungen von Cramer und Pfeffer bekannt geworden; Francis Darwin's mit den unserigen gleichgerichtete Untersuchungen erst während der Zusammenstellung unserer Ergebnisse. Wenn diese mit Herrn Darwin's Resultaten, so weit ich sie aus dem vorläufigen Bericht in Gardener's Chronicle (vom 26. Januar 1878) kenne, qualitativ übereinstimmen, quantitativ hinter ihnen zurückbleiben, so glaube ich doch von ihrer Veröffentlichung schon deshalb nicht absehen zu sollen, weil Herr Dr. Kellermann seine Versuchszahlen in mühsamer Arbeit erworben hat. Die Wägung und chemische Untersuchung des geernteten Materiales hat Herr Dr. E. v. Raumer freundlich besorgt. Während der ganzen Versuchszeit, und besonders bei der Samenernte, hat unser Obergehilfe, Herr Sajfert, eifrig mit eingegriffen.

Einrichtung der Versuche.

Die Sonnenthauculturen wurden am 22. April 1877 hergestellt. Die Pflanzen waren an den beiden vorhergehenden Tagen gesammelt worden. Sie stammten von einer feuchten, mit *Calluna*, *Lycopodium*, *Polytrichum* und *Sphagnum* spärlich bedeckten Waldblösse. Auf zahlreichen Blättern fanden sich schon Insecten.

Die Versuchspflanzen wurden in Holzkästen gesetzt, welche mit einem Gemenge von gesiebtem Sand, Haideerde und zerriebenem Torfmoos gefüllt waren. Die bepflanzten Kästen kamen in die Sumpfanlage des botanischen Gartens. Gegen unerwünschten Insectenbesuch wurden die Pflanzen durch eingelegte klebrige Papierstreifen geschützt. Ueber die Kästen setzte man Aufsätze aus Zinkblechrahmen, die Seitenflächen mit Gaze bezogen, die obere Fläche verglast. Darüber wurde je nach Bedarf noch eine Schattendecke gespannt.

---

*) Vergl. De Candolle in Arch. d. sc. phys. et nat. 1876.

Munk, Die elektrischen und Bewegungserscheinungen am Blatte der *Dionaea muscipula*. Leipzig 1876.

Cramer, Ueber die insectenfressenden Pflanzen. Zürich 1877.

Pfeffer, Ueber fleischfressende Pflanzen. Landw. Jahrb. 1877.

Die Anordnung der Pflanzen in den Kästen ergibt sich aus Tabelle II. Die Pflanzen wurden in jedem Kasten auf sechs (ost-westliche) Längsreihen (1—6) und zehn (süd-nördliche) Querreihen (I—X) vertheilt. In die erste Längsreihe kamen jeweilig die stärksten, blattreichsten Exemplare, in die folgenden in regelmässiger Abstufung die kleineren, in die sechste Reihe die schwächsten, blattärmsten.

Von den drei mit zusammen 180 Pflanzen besetzten Kästen musste einer bald ausgeschieden werden, weil seine Pflanzen grossentheils verbrannt waren. Die übrigen zwei Kästen blieben unter protokollirter Aufsicht bis vor wenigen Wochen. — Sie sind im Folgenden als Kasten I und II bezeichnet, ihre Pflanzen sind mit 1-120 fortlaufend numerirt.

Zur Fütterung wurden ausschliesslich Blattläuse verwendet. Man hoffte anfangs, dadurch ohne Wägung eine Art Fütterungseinheit zu gewinnen, welche bei Verwendung von Fleischbröckchen weniger ermöglicht schien. Später hat sich diese Erwartung als irrthümlich herausgestellt.

Ungefüttert blieben in sämmtlichen Kästen die Querreihen mit geraden Zahlen: II. IV. VI. VIII. X. Gefüttert sind sämmtliche Pflanzen der ungeraden Querreihen. Die Pflanzen von verschiedener Blattzahl waren also auf die gefütterten und ungefütterten Reihen gleichmässig vertheilt. In der Tabelle II sind gefütterte und nicht gefütterte Reihen auch durch den Druck der Ziffern unterschieden.

Der erste mit den jüngsten Pflanzen besetzte Kasten wurde vom 16. Juni bis 1. September acht Mal, der zweite, etwas ältere Pflanzen enthaltend, vom 4. Mai bis 1. September zehn Mal gefüttert.

Ueber die Culturen wurde in der Art Buch geführt, dass bei jeder Fütterung von sämmtlichen Pflanzen das Allgemeinbefinden, die Blattzahl, die Anzahl der Blüthenstände und Seitenknospen, bei den gefütterten auch die Anzahl der Futterthiere aufgezeichnet wurde.

Von sämmtlichen samentragenden Pflanzen wurden die reifen Samenkapseln in wiederholter Ernte sorgfältigst abgenommen.

Den Winter über kamen die Culturkästen ins Kalthaus.

Die weiter unten besprochenen Winterknospen des Kastens I wurden zu Anfang Februar 1878 erhoben.

Die Protokollnotizen sind grösstentheils in die Tabellen eingetragen. Bei sämmtlichen Tabellen bedeutet 0 das Ausfallen der betreffenden Erscheinung, ein Strich in Tabelle I oder eine Lücke in Tabelle II, dass die fragliche Versuchspflanze abgestorben.

Versuchsergebniss.

Von den gefütterten wie von den ungefütterten gelangte ein grosser Theil zu voller Entwickelung und reichlichem Samenertrag. Auch war eine entschiedene Bevorzugung der gefütterten gegenüber den ungefütterten in gesundem Aussehen, Wuchs und ähnlichen Eigenschaften auf den ersten Blick nicht zu erkennen. Dagegen erwies die genauere Untersuchung, dass die Gesammtheit der gefütterten Pflanzen der Gesammtheit der ungefütterten überlegen war.

Diese Ueberlegenheit spricht sich besonders aus in der Zahl der Blüthenstände und reifen Kapseln, dem Samengewicht, dann in dem Trockengewicht der Winterknospen.

Andere Factoren, bei welchen ein Versuchsausschlag erwartet werden musste, wie das Trockengewicht der sämmtlichen Versuchspflanzen, die Anzahl der Blätter und Blüthen, die Höhe der Blüthenstände u. s. f. haben wir zum Theil nicht berücksichtigen wollen, zum Theil nicht genau erheben können. Insbesondere ist die ursprünglich in erster Linie ins Auge gefasste Gewichtsbestimmung der gesammten Trockensubstanz aller Versuchspflanzen unterblieben, weil zur entsprechenden Jahreszeit Niemand zur sauberen Ernte der Pflanzen ortsanwesend sein konnte. Im Stickstoffgehalte der Samen war kein Unterschied; für eine Phosphorsäurebestimmung in denselben reichte das Material nicht.

Bevor ich auf die einzelnen Nachweisungen eintrete, muss ich einige der Pflanzen beider Versuchsgruppen betreffende Störungen in den Culturen erwähnen und ihre Bedeutung abwägen.

Tabelle I.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Lauf. Nummer der Pflanze	Kasten	Reihe des Kastens	Pflanze der Reihe	Zahl der Blätter beim Versuchsanfang	Summe der bei sämmtl. Fütterungen verzeichneten Blätter	Mittlere Blattzahl für die Versuchszeit	Zahl der Blüthenstände	Zahl der Kapseln	Durchschnitts-Samengewicht für eine Kapsel Mgr.	Samengewicht der Pflanze Mgr.	Seitenknospen	Winterknospen	Zahl der Fütterungen	Zahl der verfütterten Thiere
1.	I.	I.	1	8	52	6,50	1	7	1,09	7,6	0	1	8	32
2.			2	8	79	9,88	1	9	1,13	10,2	0	1	9	53
3.			3	7	59	8,43	1	13	1,23	16,0	0	1	8	37
4.			4	8	51	7,29	2	8	0,95	7,6	0	1	7	25
5.			5	5	56	8,00	1	11	1,16	12,8	0	1	8	44
6.			6	4	51	6,38	1	4	0,90	3,6	0	1	9	29
7.		II.	1	6	68	8,50	1	9	1,00	9,0	3	1		
8.			2	4	51	6,38	1	6	1,03	6,2	2	1		
9.			3	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
10.			4	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
11.			5	3	16	4,00	0	0	0	0	2	1		
12.			6	5	41	8,20	0	0	0	0	1	1		
13.		III.	1	5	42	6,00	0	0	0	0	0	1	8	35
14.			2	5	51	7,29	1	16	1,43	22,9	0	1	4	25
15.			3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.			4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.			5	5	38	6,33	1	5	1,20	6,0	0	1	5	13
18.			6	6	69	8,63	1	0	0	0	0	0	9	56
19.		IV.	1	5	29	5,80	1	0	0	0	0	0		
20.			2	5	35	7,00	0	0	0	0	0	0		
21.			3	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
22.			4	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
23.			5	5	16	5,33	1	9	0,35	3,2	2	1		
24.			6	5	17	5,67	0	0	0	0	0	1		
25.		V.	1	3	39	4,89	1	0	0	0	1	1	7	16
26.			2	3	17	5,67	0	0	0	0	—	1	4	7
27.			3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28.			4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29.			5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30.			6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31.		VI.	1	6	40	5,01	1	4	0,80	3,2	0	1		
32.			2	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
33.			3	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
34.			4	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
35.			5	6	16	5,33	0	0	0	0	0	1		
36.			6	6	28	5,60	0	0	0	0	0	1		
37.		VII.	1	6	63	7,88	1	8	0,90	7,2	0	1	9	47
38.			2	3	77	9,63	1	8	1,06	8,5	1	1	9	50
39.			3	9	74	9,25	1	8	1,22	9,8	0	1	9	34
40.			4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41.			5	8	57	3,14	1	9	0,94	8,5	1	1	8	28
42.			6	4	63	7,88	1	6	1,29	7,7	0	1	8	40
43.		VIII.	1	7	73	9,13	1	7	1,45	10,2	0	1		
44.			2	5	58	7,25	1	6	1,35	8,1	0	1		
45.			3	8	57	7,13	1	7	1,17	8,2	1	1		
46.			4	6	31	4,43	1	0	0	0	1	0		
47.			5	7	52	6,50	1	0	0	0	1	1		
48.			6	6	60	7,50	1	8	1,41	11,3	0	1		
49.		IX.	1	5	69	8,63	2	13	1,51	17,6	0	1	9	46
50.			2	6	71	8,88	1	7	1,37	9,6	1	1	9	44
51.			3	7	66	8,25	1	0	0	0	0	1	9	47
52.			4	6	56	7,00	1	12	1,09	13,1	2	1	9	47
53.			5	6	49	7,00	2	13	1,15	15,0	0	1	8	32
54.			6	6	63	7,88	2	13	1,26	16,4	0	1	9	48
55.		X.	1	8	54	6,50	1	7	0,96	6,7	0	1		
56.			2	5	50	6,33	1	4	1,15	4,6	0	1		
57.			3	5	48	6,00	1	4	1,00	4,0	0	1		
58.			4	6	50	6,34	0	0	0	0	0	0		
59.			5	6	34	4,86	1	2	0,60	1,2	0	0		
60.			6	6	44	6,29	0	0	0	0	0	1		

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Lauf. Nummer der Pflanze	Kasten	Reihe des Kastens	Pflanze der Reihe	Zahl der Blätter beim Versuchsanfang	Summe der bei sämmtl. Fütterungen verzeichneten Blätter	Mittlere Blattzahl für die Versuchszeit	Zahl der Blüthenstände	Zahl der Kapseln	Durchschnitts-Samengewicht für eine Kapsel Mgr.	Samengewicht der Pflanze Mgr.	Seitenknospen	Winterknospen	Zahl der	
													Fütterungen	verfütterten Thiere
61.	II.	I.	1	7	71	7,89	2	12	0,61	7,3	0		9	33
62.			2	8	87	9,67	2	13	1,25	16,2	0		9	49
63.			3	8	67	7,78	2	16	0,95	15,3	0		8	32
64.			4	8	90	10,00	2	11	0,86	9,5	0		9	32
65.			5	5	53	5,89	2	7	1,06	7,4	0		8	31
66.			6	6	77	8,56	2	12	1,36	16,3	0		9	44
67.		II.	1	6	55	7,71	2	13	0,98	12,7	0			
68.			2	8	68	7,56	1	7	0,11	7,7	0			
69.			3	6	41	5,13	2	6	0,93	5,6	0			
70.			4	6	63	7,00	2	11	0,87	9,6	0			
71.			5	7	53	6,63	2	19	0,72	15,6	0			
72.			6	5	50	5,56	1	6	1,83	6,5	0			
73.		III.	1	6	68	7,56	2	18	0,76	13,7	0		9	38
74.			2	8	63	9,00	1	3	0,57	1,7	4		7	42
75.			3	5	56	8,00	1	5	0,28	1,4	1		7	22
76.			4	6	60	7,50	2	17	0,92	15,7	0		7	33
77.			5	7	60	7,50	2	17	0,88	15,0	1		9	28
78.			6	5	54	6,00	1	5	0,82	4,1	4		9	20
79.		IV.	1	11	15	10,71	1	0	0	0	5			
80.			2	—	—	—	—	—	—	—	—			
81.			3	—	—	—	—	—	—	—	—			
82.			4	6	29	4,67	2	8	0,74	5,9	0			
83.			5	6	52	6,50	2	11	0,94	10,3	2			
84.			6	—	—	—	—	—	—	—	—			
85.		V.	1	8	56	8,00	2	8	0,80	6,4	0		6	10
86.			2	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
87.			3	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
88.			4	6	43	4,78	2	8	0,72	5,8	0		8	20
89.			5	4	73	8,11	1	12	0,85	10,2	2		8	41
90.			6	3	56	6,22	1	0	0	0	0		9	29
91.		VI.	1	—	—	—	—	—	—	—	—			
92.			2	—	—	—	—	—	—	—	—			
93.			3	—	—	—	—	—	—	—	—			
94.			4	4	31	3,88	1	6	0,50	3,0	0			
95.			5	7	46	5,11	1	0	0	0	3			
96.			6	4	38	4,22	0	0	0	0	0			
97.		VII.	1	8	57	9,50	2	0	0	0	2		8	27
98.			2	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
99.			3	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
100.			4	8	53	6,63	1	5	1,20	6,0	2		9	23
101.			5	5	54	5,63	1	0	0	0	0		6	23
102.			6	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
103.		VIII.	1	—	—	—	—	—	—	—	—			
104.			2	9	30	7,50	2	5	0,28	1,4	0			
105.			3	6	38	5,43	1	5	0,42	2,1	0			
106.			4	7	42	6,00	0	0	0	0	0			
107.			5	6	57	6,33	0	0	0	0	0			
108.			6	—	—	—	—	—	—	—	—			
109.		IX.	1	7	43	7,17	1	7	1,06	7,4	0		6	13
110.			2	7	61	6,78	1	9	0,77	6,9	0		9	34
111.			3	7	62	6,89	1	9	0,96	8,6	0		9	25
112.			4	6	56	7,00	2	11	0,94	10,3	0		9	26
113.			5	4	55	7,00	2	11	1,05	11,6	0		9	29
114.			6	6	43	5,38	1	0	0	0	0		6	15
115.		X.	1	5	58	6,44	1	9	0,49	4,4	0			
116.			2	7	63	7,00	2	11	0,75	8,3	1			
117.			3	7	58	6,44	1	7	0,76	5,3	1			
118.			4	9	57	6,33	1	8	0,64	5,1	0			
119.			5	7	56	6,22	1	7	0,87	6,1	0			
120.			6	6	53	5,89	1	9	0,77	6,9	0			

Viele von den Pflanzen sind bei einzelnen Fütterungen als krank, d. h. secretionslos und welk verzeichnet, manche die ganze Versuchszeit über krank gewesen, andere früher oder später während des Versuches abgestorben.

Solche Erkrankungen von kürzerer oder längerer Dauer haben im Ganzen von 60 ungefütterten Pflanzen 40, von 60 gefütterten 37 überhaupt betroffen. Diese sind also für die Beurtheilung des Versuchsergebnisses gleichgültig. Ebenso die in den genannten Zahlen eingerechneten Fälle von Absterben und ununterbrochener Krankheit, von denen 13 bei ungefütterten, 17 bei gefütterten Pflanzen verzeichnet sind. Wenn man diese 30 ständig kranken, bez. todten nach ihrer Anordnung im Kasten auf Tabelle II übersieht, wo ihre Felder, abgesehen von der Nummer, leer gelassen sind, so erfährt man augenblicklich, woran die meisten von ihnen zu Grunde gegangen: Nr. 20, 26, 32, 9, 15, 21, 27, 33, 10, 16, 22, 28, 34, 40, 29, 35 mitten im ersten, Nr. 80, 86, 92, 98, 81, 87, 93, 99 mitten im zweiten Kasten sind verbrannt. Die randständigen Reihen waren durch Holz- und Gazerahmen geschützt, die mittlere Partie aber in jedem Kasten erlag dem durch die Glasscheibe dringenden Sonnenbrand, ehe wir für entsprechende Beschattung gesorgt hatten. Die wenigen ausserhalb dieses örtlichen Einflusses zu Grunde gegangenen vertheilen sich gleichmässig über gefütterte und ungefütterte Reihen.

Die Anzahl der Laubblätter (Tab. I. Sp. 5) war von Anfang an bei den Versuchspflanzen sehr verschieden (3–11, vergl. Tab. I). Das Mittel betrug für die gefütterten 6,07, für die ungefütterten 6,14, stand somit für die ungefütterten unerheblich günstiger. Der Zuwachs an Blättern während der Versuchszeit liess sich bei dem fortwährenden Wechsel junger und absterbender Blätter eigentlich nicht zählen. Da aber bei jeder Fütterung die jeweilig vorhandene Blattzahl aufgezeichnet wurde, so konnte Dr. Kellermann durch Division der Summe sämmtlicher aufgezeichneter Blattzahlen (Tab. I. Sp. 6) mit der Anzahl der Aufzeichnungen eine Durchschnittsziffer (Tab. I. Sp. 7) gewinnen, welche angibt, wie viel erwachsene, functionsfähige Blätter die Pflanze während der ganzen Versuchszeit durchschnittlich besass. — Während die mittlere Anfangsblattzahl zu Gunsten der ungefütterten Pflanzen stand, stellt sich das Mittel aus den Durchschnittsblattzahlen mit 7,50 gegen 6,34 zu Gunsten der gefütterten Pflanzen.

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Ist der Soorpilz mit dem Kahmpilz wirklich identisch? Von M. Reess[*]. Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen.

Sitzung vom 14. Januar 1878.

Vor einiger Zeit ist die Identität des Soorpilzes mit dem auf alkoholischen Getränken und allerlei vergohrenen oder gährenden Stoffen überhaupt häufig vorkommenden Kahmpilze, dem sogenannten *Mycoderma vini*, behauptet worden[**]. Trotz ihrer ungenügenden Begründung hat diese Lehre rasch ihr Publikum gewonnen. Die folgende Mittheilung soll zeigen, dass sie nicht richtig ist.

Um die Identität des Soorpilzes mit dem Kahmpilze zu beweisen, müsste vor Allem dargethan werden, dass der Kahmpilz die mit dem Soorpilz zusammenhängenden Krankheitserscheinungen hervorruft, und dass der Entwickelungsgang sowohl, als die Gestaltverhältnisse beider Pilze in den entsprechenden Entwickelungsabschnitten, gleiche Lebensbedingungen vorausgesetzt, übereinstimmen.

Dieser letzteren Forderung glaubt Herr Grawitz zu genügen, indem er hervorhebt, dass Cienkowski's Beschreibung und Abbildungen vom Kahmpilz »bis auf einige Einzelnheiten so genau mit den verschiedenen Phasen des Soors übereinstimmen«, dass er »an der Identität des letzteren mit der *Mycoderma vini* nicht wohl zweifeln möchte« (a. a. O. p. 557).

Den experimentellen Nachweis dagegen führt Herr Grawitz in folgender Weise: »Die Aussaat rein gezüchteter *Mycoderma vini* genügt, um bei schwächlichen, widerstandsunfähigen Thieren auf unverletzter Schleimhaut Schwämmchen hervorzurufen. Da andere Pilze, auch *Mucor racemosus*, nie ähnliche Affectionen erzeugen, so sehe ich die *Mycoderma vini* für den echten Soorpilz an« (a. a. O. p. 559).

---

[*] Vergl. des Verf. frühere Mittheilung über den Soorpilz. Erlanger Sitzungsberichte vom 9. Juli 1877.

[**] Dr. P. Grawitz in Virchow's Archiv Bd. LXX Heft 4. August 1877.

Man erwartet selbstverständlich, die auf »*Mycoderma vini*« bezogenen Aussaatversuche mit beliebig von Wein oder Bier oder irgend einem sonstigen neutralen Standort genommenem, reinem und zweifellosem Kahmpilzmaterial angestellt zu sehen. Gleichwohl konnte ich Herrn Grawitz beim besten Willen nicht anders verstehen als so: er habe sich aus seinem Soorpilzmaterial den, laut Cienkowski's Abbildungen, Mycodermaähnlichen Zustand rein gezüchtet, und damit die Ansteckungsaussaaten gemacht (a. a. O. p. 557—59). Ist dem so, dann sprechen diese nur für die Identität des Soorpilzes in Herrn Grawitz' Versuchen, aber natürlich nicht für die identische Wirkung von Soor- und Kahmpilz.

Um nun Herrn Grawitz' Schlussfolgerung zu widerlegen, wären selbstverständlich parallele Aussaatversuche von reinem Kahmpilz einer-, reinem Soorpilz andererseits auf geeignete Versuchsthiere das einfachste Mittel. Das konnte ich aber in letzter Zeit nicht anwenden, weil mir Versuchsthiere fehlten.

Ich habe darum zunächst die Ueberführbarkeit von Kahmpilz in Soorpilz und umgekehrt, unabhängig von Versuchsthieren, in verschiedener Weise geprüft, und bin auf jedem der eingeschlagenen Wege zum gleichen Ergebnisse gelangt: Der Soorpilz und der Kahmpilz sind nicht specifisch identisch.

Man kann gleichzeitig und unter ganz gleichen Bedingungen der Ernährung, Lüftung, Temperatur u. s. f. Kahmpilzaussaaten und Soorpilzaussaaten neben einander ziehen. Die beiden Formen gehen bei aller Aehnlichkeit nicht in einander über. So habe ich Kahm in Kirschsaft sowohl als in einer stark sauren wässerigen Lösung von weinsaurem Ammoniak mit etwas Hefe- und Cigarrenaschenauszug cultivirt; auch täglich umgeschüttelt nehmen die von Kahmpilzaussaat stammenden Zellen und Zellengruppen nie die unter gleichen Verhältnissen auftretenden Formen des Soorpilzes an.

Einzeln in Geissler'schen Glaszellen unter möglichst gleichen Bedingungen gleichzeitig ausgesäete Kahmpilz- bez. Soorpilzzellengruppen erzeugen, so lange man sie überhaupt mikroskopisch noch einzeln festzuhalten vermag, nie gleiche Nachkommenschaft.

Man kann Soorpilzculturen in wohl gelüfteten und reichlich zugemessenen Nährlösungen, die sonst nachweislich leicht kahmig werden, bis zu 6 Wochen fortzüchten, ohne dass jemals eine Kahmpilzentwickelung eintritt. Die Flüssigkeitsoberfläche bleibt blank.

Die erzeugte Soorpilzmasse besteht meist aus rundlichen Zellen, in reichsprossenden Gruppen entstanden, denen seltener kurze an den Querwänden knospentragende Soorfadenstücke beigemengt sind. Letztere sind mit in gleichen Verhältnissen erzogenen Kahmpilzpflänzchen nicht zu verwechseln.

Ebenso übersichtlich wie schlagend macht sich folgende Versuchsreihe:

I. Frisches Bier wird in einem unbedeckten Becherglase unter eine, nicht dicht schliessende, hohe Glasglocke gestellt.

II. Zwei Erlenmeyer'sche Kölbchen von je etwa 150 Kubikcentimeter Inhalt, mit dem gleichen Bier etwa $^2/_3$ gefüllt, dann anhaltend ausgekocht, kommen, unmittelbar vom Feuer, in einen folgendermassen hergestellten abgeschlossenen Raum. Eine unten abgeschliffene, 20 Ctm. hohe, ebenso weite ausgekochte Glasglocke wird auf einem ausgekochten hochrandigen Teller mit Quecksilber abgeschlossen, über welchem sich eine Schicht siedend aufgegossenen Wassers befindet. Auf dem Quecksilber stehen in ausgekochter Schale offen die zwei Kölbchen. Nachdem Alles abgekühlt, wird die Glocke einen Augenblick lang aufgehoben, um die zwei Bierproben mit Soorpilzsaat zu beschicken.

Die Soorpilzprobe stammt von dem seit fast Jahresfrist bei mir cultivirten Material, mit dem früher schon erfolgreiche Impfungen vorgenommen worden. Während der letzten Wochen war es in einer energischsauren wässerigen Lösung von weinsteinsaurem Ammoniak, Cigarrenasche und etwas Hefedecoct cultivirt, für die Aussaat aber eine Spur auf dem Objectträger in gleicher Lösung während 24 Stunden herangezogen worden. Es besteht zur Zeit der Aussaat aus Soorhefezellen, die meist rundliche Gruppen, seltener kurze an den Scheidewänden reich sprossende Fäden bilden. Nichts von durch mikroskopische Cultur nachweisbarer Verunreinigung.

Die Versuchsculturen stehen im warmen Zimmer neben einander.

Ergebniss.

I. Das sich selbst überlassene, nicht ausgekochte, auch nicht absichtlich besäete Bier zeigte am 3. Tage eine feine, noch glatte Kahmhaut. Diese wird am folgenden Tage dichter und faltenreich, und nimmt von da ab an üppigem Wachsthum täglich zu.

II. Die zwei ausgekochten soorpilzbesäeten Bierproben sind noch am 6. Tage für das blosse Auge nicht verändert. Ihr Niveau bleibt rein.

Nun wird mit ausgeglühter Nadelspitze von der Kahmhaut des Bieres I eine Spur in die eine der beiden Bierproben II gebracht (Bier IIa). Die andere (Bier IIb) bleibt unberührt.

Bier IIa zeigt am ersten Tage nach dieser Behandlung den Beginn einer Kahmhaut über der Einsaatstelle. Diese Kahmhaut erreicht am zweiten Tage den Flüssigkeitsrand, wirft am dritten Falten in raschem Wachsthum.

Bier IIb bleibt spiegelrein.
Der ganze Versuch wird am 10. Tage aufgegeben.

Mikroskopischer Befund.

Bier I: Reiner Kahmpilz.
Bier II:
IIa: Auf dem Niveau die »Kahmhaut«: reiner Kahmpilz.
Unten ein schwacher Absatz von Soorhefe.
IIb: Auf dem Niveau: Nichts.
In der Flüssigkeit und im Absatz: Soorhefe.

Die Soorhefe bestand in IIa und IIb aus lebhaft sprossenden Gruppen meist rundlicher Zellen, seltener Zellenbäumchen mit mehr kettenförmiger Anordnung der Glieder. Sie entsprach mithin der Aussaatsoorhefe.

Bier I zeigt, in welcher Zeit unter den vorhandenen Bedingungen aus den wenigen Kahmpilzkeimen, welche das frische Bier schon enthielt, eine üppige Kahmpilzentwickelung eintritt. Es deutet an, wann in Bier II, unter gleichen Bedingungen, aus den weit reichlicheren Aussaaten von Soorpilzzellen eine Kahmentwickelung hätte hervorgehen müssen, wenn Soor- und Kahmpilz eine und dieselbe Species wären. Um die Einwendung abzuschneiden, Bier I und II hätten, da ersteres ungekocht, letzteres ausgekocht gewesen, vorhandenen Keimen nicht gleiche Entwickelungsbedingungen gewährt, habe ich später die eine der Proben II mit Kahm besäet, der binnen 24 Stunden zur typischen Ausbildung gelangte, während in der anderen Probe der Soorpilz immer Soorpilz blieb, bis zum Abschluss des ganzen Versuches.

Der Soorpilz hat sich mithin, das ist das Ergebniss dieses Versuches, unter Bedingungen, welche eine üppige Kahmpilzentwickelung gestatteten, nicht in den Kahmpilz verwandelt.

Druckfehler.

In dem Referat in Nr. 10, p. 155 ff. bitte ich folgende sinnentstellende Druckfehler zu berichtigen.

p. 156 Z. 28 v. o. statt flaviescentia l. flavicantia.
- - - 29 - - - distinctse l. distinctae.
- - - 16 - u. - Meeres von l. Meeres an der Westküste von
- - - 8 - - - Diaromeen l. Diatomeen.
- - - 7 - - - Verzeichniss der l. Verzeichniss und
- 157 - 14 - o. - Davon l. Dann
- - - 20 - - - die Laminarieen l. die der Laminarieen
- - - 24 - - - *Psilota* l. *Ptilota*.
- - - 4 - u. - *Tilopterioeae* l. *Tilopterideae*.
- - - 22 - - - bis des l. die des
- 158 - 19 - o. - Pittophoraceae l. Pithophoraceae.
p. 158 Z. 23 v. o. statt Verschiedenheiten l. Verschiedenheiten von *Cladophora*. Die folgende Stelle ist hiernach zu berichtigen.
- - - 3 - u. - acrosisch l. acroscop.
- 159 - 3 - o. - acroisch l. acroscop.

De Bary.

Personalnachrichten.

Dr. Georg Schweinfurth tritt um den 20. März von Cairo aus, woselbst er seit 1875 seinen ständigen Wohnsitz hat, seinen dritten Ausflug in die arabische Wüste an, welcher, wie die in den Jahren 1876 und 1877 auf eine Dauer von etwa 6 Wochen berechnet ist und hoffentlich, wie diese, nicht ohne erfreuliche Entdeckungen auch für die Flora Aegyptens bleiben wird.

Prof. Dr. Eichler in Kiel ist als ord. Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens zu Ostern nach Berlin berufen.

Prof. Dr. Schwendener in Tübingen wird dem Rufe als ord. Professor der Botanik an die Universität Berlin erst im Herbste Folge leisten.

An Stelle des nach Berlin berufenen Prof. Dr. Eichler wurde Dr. Engler, Custos und Privatdocent an der Universität München als ordentlicher Professor nach Kiel berufen und wird derselbe bereits zu Ostern sein neues Amt antreten.

Am 20. Februar dieses Jahres starb zu Bordeaux im 82. Lebensjahre Michel-Charles Durieu de Maisonneuve.

Neue Litteratur.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVI. Nr. 9 (4. Mars). — B. Corenwinder, Recherches sur la composition chimique et les fonctions des feuilles des végétaux. — A. Roussille, Recherches relatives à la maturation des olives.

Luerssen, Dr. Chr., Medicinisch-pharmaceutische Botanik. 3. Lieferung. Leipzig 1878. — S. 161—240. gr. 8⁰.

The Journal of botany british and foreign. 1878. März. (Nr. 183.) — M. M. Hartog, On the Floral Structure and Affinities of Sapotaceae. — W. P. Hiern, On a Question of Botanical Nomenclature. — J. G. Baker, On Two New Genera of Amaryllidaceae from Cape Colony. — New Compositae from Monte Video. — An Enumeration and Classification of the Species of *Hippeastrum*. — Ch. C. Babington, Notes on *Rubi* (Nr. 1). — H. F. Hance, Note on the Genus *Pygeum Gärtn.*

La Belgique horticole 1878. Januar-März-Heft. — Planches: *Billbergia Saundersi.* — *Pavonia Makoyana.*

Hedwigia 1878. Nr. 1. — F. Cohn, *Rivularia fluitans* ad. int. — R. Wollny, Weitere Beobachtungen über die Entwickelung der *Notommata* in einer Aussackung der *Vaucheria.*

— **Nr. 2.** — R. Wollny, Einige neue Meeresalgen. — E. Ule, Mykologisches: *Sorosporium Aschersonii* n. sp., *S. Magnusii* n. sp.

Oesterreichische botanische Zeitschrift 1878. Nr. 3. — Hauck, Adriatische Algen. — Höhnel, Ueber die Cuticula. — Freyn, *Muscaria Weissii.* — Strohecker, Ursachen der Pflanzengestalten. — Niessl, Arten von *Sporormia* (Forts.). — Antoine, Pflanzen auf der Weltausstellung.

Flora 1878. Nr. 6. — C. Müller Hal., Decas Muscorum Indicorum novorum. — F. v. Thümen, Diagnosen zu Thümen's »Mycotheca universalis«.

— **Nr. 7.** — P. G. Strobl, Die Flora der Nebroden (Forts.). — F. v. Thümen, Diagnosen zu Thümen's »Mycotheca universalis« (Schluss).

Annales des sciences naturelles. Botanique. Série VI. T. IV. Nr. 5—6. — A. Fischer de Waldheim, Les Ustilaginées et leurs plantes nourricières (suite). B. Renault, Nouvelles recherches sur la structure des *Sphenophyllum* et sur leurs affinités botaniques. — Ph. van Tieghem, Troisième mémoire sur les Mucorinées.

Nuovo Giornale Botanico Italiano dir. da T. Caruel. **1878. Vol. X. Nr. 1.** — T. Caruel, Della impollinazione nelle Asteracee. — G. Arcangeli, Sul *Trifolium obscurum Savi.* — M. C. Cooke, Praecursor ad monographiam *Hendersoniae.* — N. Terracciano, Intorno alla transformazione degli stami in carpelli nel *Capsicum grossum*, e di un caso di prolificazione fruttipara nel *Capsicum annuum.* — J. Zanardini, Phyceae papuanae novae vel minus cognitae a cl. O. Beccari in itinere ad Novam Guineam annis 1872—75 collectae. — A. Mori, Sulla struttura del fusto dell' *Erythrina Crista galli.* — A. Borzi, Studii sulla sessualità degli Ascomiceti.

Nova Acta Academiae Caes. L. C. G. Natur. Curios. T. XXXIX. — Dresden 1877. — 394 S. 24 Tafeln. gr. 4⁰. — Bot. Inhalt: E. v. Freyhold, Ueber Blüthenbau und Verstäubungsfolge bei *Tropaeolum pentaphyllum.* — A. Engler, Vergleichende Untersuchungen über die morphologischen Verhältnisse der *Araceae.* I. Natürliches System der Araceae. II. Ueber Blattstellung und Sprossenverhältnisse der *Araceae.* — H. Engelhardt, Ueber die fossilen Pflanzen des Süsswassersandsteins von Tschernowitz. Ein neuer Beitrag zur Kenntniss der fossilen Pflanzen Böhmens.

Anzeigen.

Verlag von **Arthur Felix** in Leipzig.

Milde, J., Bryologia Silesiaca. Laubmoos-Flora von Nord- und Mittel-Deutschland, unter besonderer Berücksichtigung Schlesiens und mit Hinzunahme der Flora von Jütland, Holland, der Rheinpfalz, von Baden, Franken, Böhmen, Mähren und der Umgegend von München. gr. 8. 9 M.

— **Filices Europae et Atlantidis, Asiae minoris et Sibiriae.** Filices, Equiseta, Lycopodiaceae et Rhizocarpeae Europae, insularum Madeirae. Canariarum, Azorearum, Promontorii viridis, Algeriae, Asiae minoris et Sibiriae. — Monographia Osmundarum, Botrychiorum et Equisetorum omnium hucusque cognitorum. gr. 8. 8 M.

Unter dem Titel: »**Algae aquae dulcis exsiccatae, praecipue scandinavicae, quas adjectis algis marinis chlorophyllaceis et phycochromaceis distribuerunt Veit Wittrock et Otto Nordstedt: adjuvantibus Drr. P. T. Cleve, F. Elfving, F. R. Kjellman, T. Krok**« beabsichtigen unterzeichnete ein Exsiccatenwerk herauszugeben, welches die Chlorophyll- und Phycochromführenden (sowohl Meeres- als Süsswasser-) Algen umfassen wird. Von Oedogonieen, Vaucherieen, Zygnemeen etc. werden nur fructificirende Exemplare geliefert. Vier Fascikel, von welchen ein jeder 50 Nummern enthält, sind bisher publicirt. Die darunter befindlichen Algenformen gehören zu folgenden Gruppen: Florideae (4 Formen), Coleochaeteae (2), Oedogonieae (32), Sphaeropleceae (1), Chaetophoreae (7), Chroolepideae (3), Confervaceae (23), Pithophoreae (1), Ulvaceae (25), Siphonaceae (3), Characieae (4), Pediastreae (2), Volvoceae (4), Palmellaceae (7), Mesocarpeae (5), Zygnemeae (5), Desmidieae (52), Scytonemeae (7), Rivularieae (6), Oscillarieae (2), Nostoceae (9), Chroococceae (4). Von diesen Formen sind 19 für die Wissenschaft neu. Folgende Länder sind in den schon veröffentlichten Fascikeln auf folgende Weise repräsentirt: Schweden durch 180 Arten, Norwegen durch 11, Finland 11, Spitzbergen 2, Novaja Semlja 2, Deutschland 2, England 2, Italien 2, Oesterreich 1, Frankreich 1, Westindien 1, Nord-Amerika 1, Armenien 1 und Sandwichs-Inseln 1.

Das Exsiccatenwerk kann direct bei einem der Unterzeichneten requirirt werden. Wenn einer der Requirenten wünschen sollte, das Werk nicht in eingebundenen Fascikeln, sondern in losen Exemplaren, wegen des Einrangirens in's Herbarium, zu erhalten, muss solches besonders zu erkennen gegeben werden. Der Preis beträgt per Fascikel 17 Reichsmark (15 Kronen, 17 Shilling, 21,25 Francs), das Porto unberechnet.

Otto Nordstedt. Lund. (Schweden)

Veit Wittrock. Upsala. (Schweden)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 15.** 12. April 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: M. Reess, Vegetationsversuche an Drosera rotundifolia mit und ohne Fleischfütterung (Schluss). — **Sammlungen:** G. Braun, Herbarium Ruborum Germanicorum. — **Litt.:** J. Sachs, Ueber die Anordnung von Zellen in jüngsten Pflanzentheilen. — H. Frigyes, Magyarhon Myxogasterei. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellschaft in Bonn.

Vegetationsversuche an Drosera rotundifolia mit und ohne Fleischfütterung.

Ausgeführt von **Dr. Ch. Kellermann** und **Dr. E. von Raumer.**

Mitgetheilt von **M. Reess.**

(Schluss.)

Die Versuchsausschläge in der Zahl der Blüthenstände und reifen Kapseln, dem Durchschnittssamengewicht der Kapsel, dem Samengewicht der Pflanzen, der Trockensubstanz der Winterknospen sind in folgender Zusammenstellung am besten zu übersehen. Mittelzahlen und procentische Verhältnisse sind darin zwei Mal berechnet; einmal auf die bei der einzelnen Erscheinung positiv betheiligten Pflanzen, sodann aber auch auf die sämmtlichen Versuchspflanzen, ob sie lebend oder abgestorben sind, das entsprechende Entwickelungsstadium erreicht haben oder nicht.

	Absolute Zahl		Mittel für die betheiligten Pflanzen		Procentsatz für die betheiligten Pflanzen		Mittel für 60 Pflanzen		Procentsatz für 60 Pflanzen	
	gefüttert	ungefüttert	gef.	ungef.	gef.	ungef.	gef.	ungef.	gef.	ungef.
Versuchspflanzen im Anfang	**60**	60								
Davon überlebend	**47**	43								
Davon blühend	**46**	34								
Blüthenstände	**46 Pfl.: 64**	34 Pfl.: 42	**1,39**	1,23	**113**	100	**1,066**	0,700	**152**	100
Reife Kapseln *)	**39 Pfl.: 386**	29 Pfl.: 221	**9,9**	7,6	**130**	100	**6,43**	3,68	**174**	100
Durchschnittssamengewicht einer Kapsel			Mgr. **1,01**	Mgr. 0,88	**115**	100				
Gesammtsamengewicht	**39 Pfl.: 396,9 Mgr.**	29 Pfl.: 192,4 Mgr.	**10,18**	6,63	**154**	100	**6,6015**	3,2066	**205**	100
Trockensubstanz der Winterknospen im ersten Kasten	**181,9 Mgr.** auf **22** Pflanzen	104,9 Mgr. auf 18 Pflanzen	**8,27**	6,56	**126**	100	**6,063** auf sämmtliche Pflanzen dieses Kastens	3,496	**173**	100

---

*) *Drosera*blüthen üben Selbstbestäubung.

Tabelle II.

Kasten I.

Reihe	I.			II.			III.			IV.			V.			VI.			VII.			VIII.			IX.			X.		
Pflanze der Reihe	Blüthenstände	Kapselzahl	Samengewicht	Blüthenstände	Kapselzahl	Samengewicht	Blüthenstände	Kapselzahl	Samengewicht	Blüthenstände	Kapselzahl	Samengewicht	Blüthenstände	Kapselzahl	Samengewicht	Blüthenstände	Kapselzahl	Samengewicht	Blüthenstände	Kapselzahl	Samengewicht	Blüthenstände	Kapselzahl	Samengewicht	Blüthenstände	Kapselzahl	Samengewicht	Blüthenstände	Kapselzahl	Samengewicht
1.	1.			7.			13.			19.			25.			31.			37.			43.			49.			55.		
	1	7	7,6	1	9	9,0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	4	3,2	1	8	7,2	1	7	10,2	2	13	17,6	7	7	6,7
2.	2.			8.			14.			20.			26.			32.			38.			44.			50.			56.		
	1	9	10,2	1	6	6,2	1	16	22,9										1	8	8,5	1	6	8,1	1	7	9,6	1	4	4,6
3.	3.			9.			15.			21.			27.			33.			39.			45.			51.			57.		
	1	13	16,0																1	8	9,8	1	7	8,2	1	0	0	1	4	4,0
4.	4.			10.			16.			22.			28.			34.			40.			46.			52.			58.		
	2	8	7,6																			1	0	0	1	12	13,1	0	0	0
5.	5.			11.			17.			23.			29.			35.			41.			47.			53.			59.		
	1	11	12,8	0	0	0	1	5	6,0	1	9	3,2							1	9	8,5	1	0	0	2	13	15,0	1	2	1,2
6.	6.			12.			18.			24.			30.			36.			42.			48.			54.			60.		
	1	4	3,6	0	0	0	1	0	0	0	0	0				0	0	0	1	6	7,7	1	8	11,3	2	13	16,4	0	0	0
Sa.	7	52	57,8	2	15	15,2	3	21	28,9	2	9	3,2	1	0	0,0	1	4	3,2	5	39	41,7	6	28	37,8	9	58	71,7	4	17	16,5

Kasten II.

1.	61.			67.			73.			79.			85.			91.			97.			103.			109.			115.		
	2	12	7,3	2	13	12,7	2	18	13,7	1	0	0	2	8	6,4				2	0	0				1	7	7,4	1	9	4,4
2.	62.			68.			74.			80.			86.			92.			98.			104.			110.			116.		
	2	13	16,2	1	7	7,7	1	3	1,7													2	5	1,4	1	9	6,9	2	11	8,3
3.	63.			69.			75.			81.			87.			93.			99.			105.			111.			117.		
	2	16	15,3	2	6	5,6	1	5	1,4													1	5	2,1	1	9	8,6	1	7	5,3
4.	64.			70.			76.			82.			88.			94.			100.			106.			112.			118.		
	2	11	9,5	2	11	9,6	2	17	15,7	2	8	5,9	2	8	5,8	1	6	3,0	1	5	6,0	0	0	0	2	11	10,3	1	8	5,1
5.	65.			71.			77.			83.			89.			95.			101.			107.			113.			119.		
	2	7	7,4	2	19	15,6	2	17	15,0	2	11	10,3	1	12	10,2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	11	11,6	1	7	6,1
6.	66.			72.			78.			84.			90.			96.			102.			108.			114.			120.		
	2	12	16,3	1	6	6,5	1	5	4,1				1	0	0	0	0	0							1	0	0	1	9	6,9
Sa.	12	71	72,0	10	62	57,7	9	65	51,6	5	19	16,2	6	28	22,4	2	6	3,0	4	5	6,0	3	10	3,5	8	47	44,8	7	51	36,1

Das Gesammtergebniss ist unzweifelhaft. In allen bestimmten Punkten gehen die gefütterten Pflanzen den ungefütterten voran. Der Unterschied wächst mit der Reihenfolge der einzelnen Abschnitte in der geschlechtlichen Fortpflanzung. Nur hinsichtlich der Bildung von Seitenknospen, die übrigens eine äusserst unregelmässige ist, verhalten sich die gefütterten Pflanzen zu den ungefütterten wie 72 zu 100. Möglich, dass an und für sich der Aufwand einer Pflanze für Seitenknospen- und Samenbildung sich ausgleicht, und die letztere durch die Fütterung speciell gefördert wird. Darüber müssten besondere Versuche entscheiden.

Das Uebergewicht gefütterter über ungefütterte Pflanzen tritt auch an einzelnen Reihen klar hervor, sobald man deren besonders gesunde und kräftige neben einander in's Auge fasst.

Vergleicht man Fr. Darwin's Zahlen mit den unserigen, so geben sie durchweg in derselben Richtung einen meist beträchtlicheren Ausschlag. Zum Beispiel:

	Bei Darwin.	Bei uns.
Zahl der Blüthenstände	165 : 100	152 : 100.
Zahl der Kapseln . .	194 : 100	174 : 100.
Gesammtsamengewicht .	380 : 100	205 : 100.

Kein Wunder; denn Fr. Darwin hat seine Pflanzen an und für sich in weit günstigeren Wachsthumsbedingungen gehabt als wir, und seine alle paar Tage wiederholte Fütterung mit gehacktem Fleisch ist den Pflanzen noch besser bekommen als den unserigen ihre Blattläuse. Darum haben sich auch bei Fr. Darwin gefütterte und nicht gefütterte Sätze schon in Wuchs und Farbe unterschieden.

Es darf nicht übersehen werden, dass sowohl Fr. Darwin als wir nicht von der Keimpflanze ab, sondern mit halberwachsenen Pflanzen die Versuche begonnen haben. Von den unserigen ist ausdrücklich bemerkt, dass sie an ihrem ursprünglichen Standort meist schon Insecten gefangen hatten. Dieser Umstand drückt einerseits auf das Maass der Versuchsausschläge, andererseits bewirkt er, dass über die Frage, ob die Fleischnahrung für *Drosera* auf die Dauer nur förderlich oder unentbehrlich sei, aus unseren Versuchen noch keine Entscheidung folgt.

Erlangen, 4. März 1878.

Sammlungen.

Herbarium Ruborum Germanicorum.

Herausgegeben
von
G. Braun.
(Braunschweig, Selbstverlag. 5 Lieferungen, à 6 Mark.)

Noch in demselben Jahre, in welchem der unermüdliche und eifrige Monograph der deutschen Brombeeren, Dr. W. O. Focke in Bremen, seine epochemachende Synopsis Ruborum Germaniae der Oeffentlichkeit übergibt, lässt der besonders um die Kenntniss der *Rubus*formen des Harzes hochverdiente Apotheker G. Braun unter obigem Titel Deutschlands *Rubi* in getrockneten Exemplaren folgen. Hatten die Rubi selecti Focke's seine Synopsis bereits seit Jahren vorbereitet, so kann andererseits die oben angezeigte Sammlung schon gewissermassen als eine Folge derselben angesehen werden, was schon daraus hervorgeht, dass der Herausgeber in Bezug auf Auffassung und Umgrenzung der Brombeertypen vollkommen auf dem Standpunkte von Focke steht.

Letzterer meint nun zwar: Alle Versuche, die Arten der Gattung *Rubus* nach Herbariumvorräthen zu bestimmen, seien als völlig hoffnungslos zu betrachten; allein wir meinen doch, dass eine Sammlung, wie die vorliegende, sehr wohl geeignet sein möchte, das Studium dieses schwierigen und polymorphen Pflanzengenus bedeutend zu erleichtern. Wohl muss man zugeben, dass Herbariumexemplare z. B. keinen Aufschluss über Wachsthumsweise der Schösslinge, über Farbe der Griffel und Kronenblätter, über Faltung und Glanz der Blätter, über Längenverhältniss der Staubgefässe zu den Griffeln u. s. w. bei den einzelnen Arten zu geben vermögen; dessenungeachtet bleiben bei gut präparirten, vollständig eingelegten Exemplaren immer noch genug Merkmale übrig, welche, wie die Trichombildungen an Schösslingen und Blüthenrispen, die Form und Behaarung der Blätter, die Anordnung der Blüthenstände, der Querschnitt der Jahrestriebe u. s. w. durchs Trocknen nicht verloren gehen und oft schon allein vollkommen zur Unterscheidung der einzelnen Arten hinreichen.

Ein ganz vorzügliches Mittel, das Brombeerstudium zu fördern, würden unstreitig gute Abbildungen sein (ungenaue, mangelhafte verwirren mehr als sie nützen); allein die Herstellung derselben müsste, abgesehen von den grossen technischen Schwierigkeiten, so enorme Kosten verursachen, dass einer nicht unbedeutenden Anzahl Botaniker eine solche Collection Rubi picti aus naheliegenden Gründen unzugänglich bleiben müsste. Es wird demnach vorläufig ein Herbarium Ruborum, welches, wie das vorliegende, nur gut und sorgfältig getrocknete, überaus reichliche, vollständige, richtig bestimmte Exemplare aufweist, als das einzige Mittel angesehen werden müssen, wodurch an der Hand einer guten Monographie das Studium der heimischen Brombeeren ermöglicht wird, und wodurch die Schwierigkeiten, welche dasselbe nicht nur Anfängern, sondern oft noch langjährigen scharfsichtigen Forschern bietet, überwunden werden können.

Dass in der That das Herbarium Ruborum Germanicorum das zu leisten im Stande ist, davon kann man sich sofort überzeugen, wenn man einen beliebigen der fünf erschienenen Fascikel durchsieht. Jede Nummer bietet ausser mehreren Blüthenständen und meist einer Fruchtrispe die verschiedensten Schösslingstheile vom Grunde bis zur Spitze und zwar sehr sauber und geschmackvoll auf weissem Schreibpapier befestigt. Die gedruckten Etiquetten enthalten ausser Namen und Standort von neu aufgestellten Arten, Varietäten und Formen die vollständige Diagnose und sind auf der Vorderseite jedes Umschlags einer Species oben rechts angeklebt, was die Uebersichtlichkeit nicht unwesentlich fördert. Jede Lieferung enthält 20 Nummern und ist von einem dauerhaften, haltbaren Pappcarton allseitig umschlossen, so dass die Exemplare sowohl gegen Staub als auch gegen übermässigen Druck hinreichend geschützt sind. Wir müssen deshalb diese Collection deutscher Brombeeren in Hinsicht auf die Gediegenheit des Inhalts und die wahrhaft luxuriöse Ausstattung meisterhaft nennen, welche gewiss viel dazu beitragen wird, das Studium der heimatlichen *Rubi* von Neuem anzuregen und zu fördern. Den bis jetzt erschienenen fünf Lieferungen will der Herausgeber im Anschluss an die Synopsis von Focke auch noch die übrigen in diesem Werke aufgeführten Arten folgen lassen, was den Abonnenten nur erwünscht sein kann, da sich die folgenden Fascikel sicher ihren Vorgängern würdig an die Seite stellen werden.

Die mir vorliegende 3. Lieferung hat folgenden Inhalt:

41. *Rubus suberectus Anders.*
42. - *plicatus W. u. N.*
43. - *plicatus, form. opaca Focke.*
44. - *affinis W. u. N.*
45. - *nitidus alb. W. u. N.*
46. - *candicans Weihe.*
47. - *Banningii Focke.*
48. - *macrophyllus W. u. N.*
49. - *villicaulis Koehl. f. rectangulata Maass.*
50. - *vulgaris mollis W. u. N.*
51. - *vulgaris mollis W. u. N., f. umbrosa.*
52. - *vulgaris viridis W. u. N.*
53. - *vestitus W. u. N. f. pulla Braun.*
54. - *Sickensis Banning.*
55. - *rudis W. u. N.*
56. - *pallidus W. u. N.*
57. - *scaber W. u. N.*
58. - *Schleicheri W. u. N.*
59. - *Bellardi W. u. N.*
60. - *hirtus W. u. K., f. borealis Braun.*

Schliesslich noch eine Frage. Dürfte es sich nicht empfehlen, wenn sich der Herausgeber entschlösse, eine Anzahl Lieferungen in der Weise fertig zu stellen, dass die Exemplare, nur frei zwischen Zeitungspapier liegend, zur Versendung gelangten? Wir meinen, er würde sich dadurch eine bedeutende Arbeit, verschiedenen Abonnenten aber eine nicht unbedeutende Ausgabe ersparen.

Neuruppin, C. Warnstorf.
im März 1878.

Litteratur.

Ueber die Anordnung von Zellen in jüngsten Pflanzentheilen, von J. Sachs. Aus den Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg. Herausgegeben von Prof. Dr. J. Sachs. II. Bd. I. Heft. Leipzig 1878. p. 46—105, mit Taf. III u. IV.

Die vorliegende Abhandlung unterscheidet sich von den bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiete in zwei wesentlichen Punkten. Bisher hat man sich fast stets bemüht, in der Anordnung der Zellen in sehr jungen Pflanzentheilen eine gewisse Regelmässigkeit nachzuweisen, dabei aber stets Regeln gefunden, welche nur für den Einzelfall oder für einzelne Formenreihen, bei denen fast vollständige Uebereinstimmung herrscht, gelten. Dagegen sucht der Verf. Regeln aufzustellen, welche allen Meristemen gemeinsam sind. Dieser Aufgabe entsprechend, bringt seine Arbeit nicht, wie bisher üblich, eine Reihe neuer empirischer Thatsachen; sie enthält vielmehr einige neue und wichtige Gedanken, welche uns erlauben, in der Erscheinungen Fluth einen ruhenden Pol zu finden, und welche die Forschung auf diesem Felde in eine neue Bahn zu lenken versprechen.

Die Betrachtung der Zelltheilungen in den einfachsten Fällen, wie z. B. bei der Zweitheilung frei lebender kugeliger Organismen oder der Entstehung neuer

Scheidewände in Fadenalgen, wo die neu auftretende Wand an der Berührungsstelle mit der Wand der Mutterzelle stets senkrecht auf diese letztere Wand steht, und die Vergleichung dieser Fälle mit den complicirteren Vorgängen in meristematischen Geweben hat den Verf. auf den Gedanken gebracht, dass diese rechtwinklige Schneidung der Theilungsebenen eine ganz allgemeine Erscheinung sei, welche tief in dem Wesen der Zelltheilung, in der Mechanik der Zellbildung begründet ist. Die Annahme, dass dies so sei, nennt er das Princip der rechtwinkeligen Schneidung der Theilungsflächen bei der Zweitheilung. Eine Reihe von theoretischen Untersuchungen hat nun stets neue Bestätigungen dieser Vermuthung geliefert, und in dem vorliegenden Aufsatz sucht der Verf. die von ihm aufgestellte Hypothese, dass das Princip der rechtwinkeligen Schneidung im Pflanzenreich allgemeine Geltung habe, auch seinen Lesern wahrscheinlich zu machen.

Ausser diesen Hauptgedanken enthält die Arbeit noch einige Betrachtungen über die morphologische Bedeutung verschiedener wichtiger Erscheinungen in Vegetationspunkten und anderen Meristemen. Diese Betrachtungen ergeben sich als naturgemässe Folgerungen aus dem aufgestellten Princip, weichen aber in wesentlichen Punkten von der bis jetzt herrschenden Meinung ab. Wir wollen indessen, um unsern Lesern eine klare Einsicht in die neue Auffassung allgemein bekannter Thatsachen zu geben, diese letzteren Betrachtungen gänzlich bis zum Schlusse unseres Referates verschieben.

Gleichfalls erscheint es wünschenswerth, hier nur den Gedankengang der Arbeit in grossen Zügen zu schildern und für die Beweisführung in den einzelnen Fällen ein für alle Mal auf das Original zu verweisen.

Zuerst zählt der Verfasser die zahlreichen einfachen Fälle auf, in denen die Richtigkeit des neuen Princips schon beim ersten Anblick evident ist, in denen die Thatsache selbst eigentlich jedem Botaniker bekannt ist. Ich erinnere nur an die ersten Theilungen der befruchteten Eizellen und den keimenden Sporen, an die Querwände der Zellenreihen der niederen Pilze und Algen etc.

Derselben Evidenz erfreut sich das Princip im Cambium, im Korkcambium und einigen ähnlichen jungen Geweben.

Sodann geht er zur Betrachtung der complicirteren Fälle über, wie sie uns die meisten eigentlichen Meristeme bieten. Hier weist er zunächst darauf hin, dass die directe Beobachtung zumal grösserer meristematischer Gewebecomplexe nicht ohne Weiteres im Stande ist, eine sichere Entscheidung herbeizuführen. Denn wenn die mikroskopische Wahrnehmung in jungen Pflanzentheilen uns Wände zeigt, welche sich unter schiefen Winkeln schneiden, so ist dieses noch kein Beweis gegen seine Hypothese. Es ist ja sehr gut möglich, dass die jüngste Wand im Momente ihrer Entstehung senkrecht auf die andere stand, dass sie aber gleich nachher, in Folge des Wachsthums des ganzen Gewebes, eine Verzerrung erlitten hat, welche ihre ursprüngliche Stellung gänzlich verwischte. Eine solche Verzerrung wird z. B. stets eintreten, wenn die Intensität des Wachsthums an verschiedenen Stellen desselben Gewebes eine andere ist, was offenbar immer da der Fall ist, wo der ganze Gewebekörper beim Wachsthum seine Form ändert. Somit dürfen nur die allerjüngsten Zellwände zur Entscheidung herangezogen werden, oder von den etwas älteren nur diejenigen, welche ihre ursprüngliche Stellung offenbar nur in unbedeutender Weise verändert haben. Glücklicherweise trifft letztere Bedingung in sehr vielen Fällen zu.

Man könnte nun vielleicht erwarten, dass der Verf. die gegenseitige Stellung solcher jüngsten Theilungswände durch directe Messungen bestimmt haben würde. Aber eine solche Methode der Prüfung würde nicht nur äusserst umständlich sein, sondern, wegen der vielen zu überwindenden Schwierigkeiten, nie auf evidente Beweise Aussicht geben. Verf. hat daher einen ganz anderen Weg eingeschlagen.

Seine Methode besteht darin, aus willkürlich gewählten krummen Linien Bilder zu construiren, in denen alle durch die Schneidung der Linien gebildeten Winkel rechte sind, welche somit durch die Art und Weise ihrer Entstehung, dem Princip der rechtwinkeligen Schneidung vollkommen genügen. Genügt es nun, durch eine geeignete Wahl der Krummen, den Entfernungen dieser unter sich, und einiger anderer nebensächlicher Umstände Bilder zu construiren, welche den verschiedenen Durchschnitten von Vegetationspunkten und anderen jüngsten Pflanzentheilen in allen wesentlichen Verhältnissen ähnlich sind, so wird daraus mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit folgen, dass auch die Objecte selbst ihren Gesammtcharakter dem Umstand verdanken, dass die sie bildenden Zellwände einander rechtwinkelig schneiden.

Ein Blick auf die beiden beigefügten Tafeln zeigt nun in klarster Weise, dass diese Aufgabe dem Verf. völlig gelungen ist. Man glaubt in den meisten Figuren Copien von allbekannten Zellhautnetzen zu sehen, dennoch sind sie Constructionen, welche nach obiger Methode auf geometrischem Wege erlangt worden sind. Diese grosse Aehnlichkeit von geometrischen Figuren mit blos rechtwinkeliger Schneidung der Linien mit den Bildern, wie sie in jüngsten Pflanzentheilen von zahlreichen Forschern beobachtet und abgebildet worden sind, weist also darauf hin, dass auch in letzteren das Princip der rechtwinkeligen Schneidung ein ganz allgemein geltendes ist.

Betrachten wir nach dieser allgemeinen Uebersicht die Construction der Sachs'schen geometrischen Figuren etwas eingehender. Es lassen sich aus Linien von bekannter geometrischer Krümmung eine unendliche Zahl von Figuren construiren, welche der Bedingung der ausschliesslich rechtwinkeligen Schneidung aller sie zusammensetzenden Linien genügen. Diese Figuren weichen unter sich in erster Linie durch die Wahl der Krummen selbst ab. Dann aber durch die Entfernungen der Linien unter sich, durch eventuelle Auslassung von Bruchstücken der Linien u. s. w. Von all' diesen möglichen Zeichnungen hat der Verf. nun nur einige derjenigen ausgeführt, welche durch eine geeignete Wahl jener Umstände eine gewisse Aehnlichkeit mit bekannten Abbildungen von Zellhautnetzen bekamen. Seine Zeichnungen sind also so zu sagen den natürlichen Vorkommnissen nachgebildet. Sie unterscheiden sich aber von diesen in zwei wesentlichen Punkten, 1) dass sie ausschliesslich aus Linien von geometrisch bekannter Krümmung bestehen und 2) dass man, kraft der Construction, a priori die Sicherheit hat, dass alle Winkel in ihnen rechte sind. In den natürlichen Vorkommnissen sollen zwar selbstverständlich nach Sachs ebenfalls alle Winkel rechte sein, jedoch kann die Gewissheit hierüber erst a posteriori erhalten werden.

Unter den geometrisch genauer bekannten Krummen eignen sich nun keine Linien so vorzüglich zu solchen Constructionen als die Kegelschnitte. Und glücklicherweise sehen in den Zellhautnetzen von Meristemen die beim ersten Anblick auffallenden Züge von Zellwandungen, d. h. die über kleinere oder grössere Strecken des Bildes durchgehenden Wandrichtungen sehr häufig den Kegelschnitten ähnlich. In den vom Verf. sogenannten geschlossenen Meristemflächen, d. h. den allseitig begrenzten Flächen, welche ganz mit Meristem erfüllt oder doch am ganzen Umfang von Meristem gebildet sind, fallen die kreisförmigen und ellipsenähnlichen Zellwandzüge einem Jeden auf. Ebenso bilden in Längsschnitten von Vegetationspunkten der Umfang und die mit diesem gleichsinnigen Wandrichtungen häufig parabelähnliche Krumme. Und zwar ist es dabei eine ganz gewöhnliche Erscheinung, dass die Brennpunkte und Axen aller Kegelschnitte auf einem Bilde zusammenfallen.

Die Erwägung dieses allgemeinen Vorkommens und die leichte geometrische Behandlung der Kegelschnitte lassen es nun zweckmässig erscheinen, die Beweisführung zunächst auf diese Fälle zu beschränken und die Constructionsbilder also aus confocalen Kegelschnitten zusammenzustellen. In den übrigen Fällen, wo die Bilder aus nicht-confocalen Kegelschnitten zusammengesetzt sind oder aus Krummen bestehen, welche überhaupt keine Kegelschnitte sind, ist die Behandlung eine ungleich schwierigere. Sie werden dementsprechend vom Verf. auch nicht mit derselben Ausführlichkeit wie die ersterwähnten behandelt, und können in diesem Referate füglich übergangen werden.

Als Beispiel des zweiten Falles nennen wir die Wurzelhauben mancher Pflanzen; der dritte Fall scheint nur selten in den Meristemen vorzukommen.

Beschränken wir uns also auf die Bilder, welche aus Kegelschnitten construirt werden. Sollen diese dem Principe der rechtwinkeligen Schneidung genügen, so gibt die Geometrie darüber folgende Regeln:

1) Die orthogonalen Trajectorien von confocalen Ellipsen sind confocale Hyperbeln, deren Brennpunkt mit einem der beiden Brennpunkte der Ellipsen zusammenfällt, und deren Axe mit der der Ellipse gleichfalls zusammenfällt, aber entgegengesetzt gerichtet ist.

2) Die orthogonalen Trajectorien von confocalen Hyperbeln sind confocale Ellipsen, deren einer Brennpunkt mit dem der Hyperbeln zusammenfällt, während die Axe gleichfalls entgegengesetzt gerichtet ist.

3) Die orthogonalen Trajectorien von confocalen Parabeln sind confocale Parabeln mit demselben Brennpunkte und gleich oben entgegengesetzt gerichteter Axe.

Die Beachtung dieser geometrischen Regeln führt nun zu einer äusserst bequemen Methode der Construction von schematischen Zellwandnetzen. Verfasser beschreibt sie folgendermassen:

Man zeichnet auf steifen Carton eine grössere Anzahl von Parabeln, Hyperbeln und Ellipsen von verschiedenem Parameter, bezeichnet die Axen und Parameter und schneidet die Figuren sorgfältig aus. Nachdem man ferner auf dem Papier, welches das Zellenschema aufnehmen soll, zwei rechtwinkelig gekreuzte gerade Linien gezogen hat, welche der Axe und dem Parameter der confocalen Curven entsprechen, während ihr Kreuzungspunkt den gemeinsamen Focus bildet, legt man die Cartonmodelle so auf, dass die Axen und Parameter mit denen des herzustellenden Bildes sich decken, und umfährt die Modelle mit der Bleistiftspitze. Die Entfernungen der einzelnen Linien unter sich können denen eines zu copirenden Zellhautnetzes nachgebildet werden, indem man Modelle von geeignetem Parameter benutzt.

In dieser Weise sind die meisten von Sachs gegebenen Zeichnungen construirt worden. An sie knüpfen sich die detaillirteren Auseinandersetzungen und Beweisführungen, durch welche nun der Verf. mit Hülfe seiner Methode die Gültigkeit des von ihm aufgestellten Principes der rechtwinkeligen Schneidung in zahlreichen Meristemkörpern zu einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit zu bringen sucht. Ich muss hier darauf verzichten, den Verf. auch in diesem wichtichsten Theile seiner Arbeit zu folgen, da ein klares Verständniss der Einzelfälle ohne bildliche Erläuterungen kaum zu erreichen sein dürfte. Wer sich für diese Auseinandersetzungen interessirt, den verweise ich also ohne Weiteres auf das Original.

So viel über den eigentlichen Zweck der Arbeit. Betrachten wir jetzt noch anhangsweise einige andere vom Verf. berührte Punkte.

Es muss Jedem einleuchten, dass die Aufstellung eines, allgemeine Geltung beanspruchenden Principes auf einem Gebiete, wo bis jetzt die Einzelbeschreibung vorherrschte, in manchen Punkten zu Auffassungen Veranlassung geben muss, welche von den bis jetzt herrschenden mehr oder weniger abweichen. Dem ist im vorliegenden Falle denn auch wirklich so, und wir haben also jetzt wenigstens die wichtigsten dieser Punkte noch kurz hervorzuheben.

Betrachten wir zunächst die Wandrichtungen. Während früher die einzelne Zelle in den Vordergrund der Betrachtung stand, und etwa durchgehende Zellwandzüge als Folgen der eigenthümlichen Anordnung der Zellen (z. B. der Längsreihen in Vegetationspunkten) betrachtet wurden, vertritt Sachs eine entgegengesetzte Ansicht. Für ihn sind die Zellen einfach die durch Fächerung des Raumes entstandenen Theile des Ganzen, die Wände sind das Primäre, das Bedingende. Dem entsprechend ist für ihn nicht die Grenzfläche zwischen zwei benachbarten Zellen eine Wand, sondern als eine Wand betrachtet er die ganze, in einem Fluge liegende Grenze zweier ganzen Zellenschichten. Indem viele solche Wände (Wandzüge) in verschiedenen Richtungen durch einen ganzen Gewebekörper hindurchziehen, vertheilen sie den Raum in zahllose kleine Zellen, deren Anordnung durch die Wandrichtungen bedingt sind. Sehr häufig beobachtet man solche Wandrichtungen völlig ununterbrochen, nicht selten sind aber auch Lücken da, welche nach den Principien der Constructionsbilder leicht ergänzt werden können und sogar häufig auch beim späteren Wachsthum factisch ergänzt werden.

Dieser neuen Auffassung der Zellwände in jüngsten Pflanzentheilen entsprechend führt der Verf. einige neue Benennungen der Wandrichtungen ein, deren Durchführung die Klarheit seiner Beweisführungen wesentlich erhöht. Er unterscheidet 1) pericline, 2) anticline und 3) radiale Wände, die letzteren im gewöhnlichen, rein geometrischen Sinne des Wortes. Periclin sind die dem Umfang gleichsinnig laufenden Wände, anticlin diejenigen, welche den Umfang und die periclinen Wände schneiden (nach dem Sachs'schen Princip ist selbstverständlich diese Schneidung stets eine rechtwinkelige). In gewöhnlichen Vegetationspunkten werden die periclinen Wände später zu Längswänden, die anticlinen zu Querwänden. Sobald die im Vegetationspunkt gebogenen anticlinen Wandrichtungen eben geworden sind, nennt sie der Verf., dem gewöhnlichen Sprachgebrauch folgend, denn auch quer.

Ueber die Geschwindigkeit der Grössenzunahme in den Vegetationspunkten von Stengeln und Wurzeln herrschen bis jetzt äusserst vage und unsichere Vorstellungen. Der Verf. zeigt, dass die Vergrösserung vom eigentlichen Scheitel den geringsten Werth besitzt und dass sie von da aus rückwärts an Werth stetig zunimmt, um erst weit jenseits des meristematischen Theiles in dem eigentlichen Streckungsgewebe ihr Maximum zu erreichen.

Die Scheitelzelle bildet für den Verf. eine Lücke im Constructionsbilde. Die Folgerichtigkeit dieser Ansicht ergibt sich deutlich aus seinen Zeichnungen. Wenn die periclinen und anticlinen Wände in der Nähe des Scheitels ununterbrochen durchgehen, so bekommen wir einen kleinzelligen Scheitel, keine Scheitelzelle. Nur wenn sie dort unterbrochen sind, entsteht ein grösserer ungefächerter Raum, der der Scheitelzelle entspricht. Hieraus folgt, dass der Unterschied zwischen Vegetationspunkten mit und solchen ohne Scheitelzelle nur von untergeordneter Bedeutung sein kann. Es werden aus der Literatur Fälle angeführt, wo beide, an demselben Organe, in einander übergehen.

Ueber die Bedeutung der Scheitelzelle für die Formbildung des Ganzen lässt sich hier wenig sagen. Die von Sachs vertretene Ansicht weicht in einigen, wie mir scheint, untergeordneten Punkten von der herrschenden Meinung ab, welche sich wohl auf eine verschiedene Definition der Begriffe Wachsthum, Scheitelzelle etc. zurückführen lassen dürften. Es würde mich zu weit führen, wenn ich hier näher darauf eingehen wollte. Nur hebe ich eine wichtige Thatsache hervor, auf welche der Verf. aufmerksam macht, dass nämlich ruhende Vegetationspunkte völlig gleiche Bilder mit Vegetationspunkten in voller Thätigkeit liefern können, wie dies z. B. in den Winterknospen der Equiseten vorkommt, wo sogar der Vegetationspunkt seine Thätigkeit anscheinend bereits definitiv eingestellt hat, bevor die Streckung der von ihm gebildeten Internodien und Blätter anfängt.

Nach diesen Auseinandersetzungen geht der Verf. auf die Frage ein, inwiefern es möglich ist, aus der Beobachtung der Wände in Vegetationspunkten Schlüsse über die Vertheilung der Grössenzunahme abzuleiten. Es zeigt sich, dass auch hier die herrschende Meinung wesentliche Aenderungen erleiden muss.

Zum Schlusse werden noch einige mögliche Einwände gegen die aufgestellte Theorie discutirt; z. B. die Frage, ob das Princip der rechtwinkeligen Schneidung auch für die Scheitelzellen gelte. — Endlich werden die Begriffe Bildungscentrum, Axe, Scheitel und Vegetationspunkt erläutert und durch Anwendung der vorausgehenden Betrachtungen zu möglichst grosser Klarheit gebracht. de V.

Magyarhon Myxogasterei. Irta Hazslinszky Frigyes. Eperjes 1877. 34 S. 8⁰.

Eine Aufzählung und Beschreibung der in Ungarn gefundenen Myxomyceten, im Allgemeinen der Classification Rostafiński's folgend, von dieser jedoch in manchen Punkten abweichend. Da die Arbeit in der für Ref. unverständlichen magyarischen Sprache geschrieben ist, kann über die Begründung der Abweichungen hier nicht berichtet werden. *Perichaena strobilina* unter die *Myxogasterei* zurückzuversetzen, ist aber jedenfalls verkehrt. Einige Formen der bekannten Genera werden als neue Species beschrieben und ein neues Genus, *Ophiuridium*, mit einer Species *Oph. dissiliens n. sp.* aufgestellt; dasselbe bildet für sich eine besondere, neben den Cribrarieen stehende Untergruppe.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellschaft in Bonn.

Sitzung vom 12. März 1877.

H. Lindemuth sprach unter Vorlegung zahlreicher Knollen über sogenannte Pfropfhybriden zwischen verschiedenen Kartoffelsorten und führte aus, dass die Annahme solcher Hybriden wahrscheinlich auf Täuschung hinauslaufe.

Die Frage, ob durch die Vereinigung zweier Pflanzen, wie sie durch die bekannten verschiedenen Veredlungsmethoden geschieht, ein specifisch modificirender Einfluss von dem einen Individuum auf das andere übertragen werden kann, ist in neuerer Zeit vielfach ventilirt worden. — Viele Schriftsteller des Alterthums, — wie Virgil, Columella, Plinius, Palladius, — berichten von wunderbaren Resultaten der Pfropfung heterogener Stämme auf einander. — Plinius schrieb den Ursprung der damals bekannten Obstsorten der Säftevermischung als Folge der Pfropfung zu, und selbst Sickler*) glaubt noch, dass die Alten Aepfel auf Birnen und Quitten, Birnen auf Aepfel und Lorbeerbäume mit Erfolg gepfropft und dadurch neue Obstsorten erzeugt haben. — Wir wissen jetzt, dass es zuverlässig nie gelungen ist, Individuen aus wirklich verschiedenen natürlichen Pflanzenfamilien mit Erfolg dauernd mit einander zu vereinigen. Wie weit in einer Familie selbst aber die Möglichkeit der Vereinigung reicht, diese Grenze ist durch Versuche noch in keiner einzigen natürlichen Pflanzengruppe festgestellt worden. Vortragender hat mit Malvaceen umfassende Experimente angestellt, die Uebertragung der Panachure nicht nur mit Sicherheit constatirt, sondern auch die Gesetzmässigkeit gezeigt, nach welcher die Panachure vom Impfreis auf den Grundstamm oder vom Grundstamm auf das Impfreis übertragen wird**), einen formbestimmenden Einfluss aber niemals wahrgenommen.

Was über Kartoffelbastarde bisher mitgetheilt wurde, lässt sich kurz resumiren: Als Eigenschaften, die sich übertragbar erwiesen haben sollen, werden angeführt: Farbe, Grösse, Lage der Augen und des Nabels, Beschaffenheit der Oberfläche, ob schülfrig oder glatt, Vegetationsdauer. Die verschiedenen Eigenschaften der Eltern waren bei den angenommenen Bastarden in der mannichfaltigsten Weise combinirt. Mr. Trail vereinigte rothe und blaue Kartoffeln in der Weise, dass er sie durch die Augen oder Knospen in zwei Hälften schnitt und mit Sorgfalt bewirkte, dass sich die durchschnittenen Augen möglichst genau deckten; er erhielt unter vielen normalen Knollen eine Anzahl, die mit beiden Farben gefleckt waren. Hildebrand operirte anders als Trail, wählte aber ebenfalls Knollenpfropfung und erhielt so zwischen einer rothen länglichen Kartoffel mit schülfriger Schale und einer runden weissen glattschaligen, eine Knolle, deren eine Querhälfte länglich war, roth gefärbt und eine schülfrige Schale zeigte, während die andere Hälfte in Gestalt, Farbe und Schale der weissen Mutterknolle glich. Reuter gewann Knollen, bei denen die Farbe der einen Elternsorte zunächst am Nabelende auftritt, in der Mitte die Farbe der anderen Elternsorte vorherrscht und gegen die Spitze hin die der ersten sich wieder zeigt. Fitzpatrik erhielt durch Längshälftenpfropfung der Knollen Kartoffeln, bei denen die Farben der Eltern auf die Längshälften vertheilt sind; das gleiche Resultat erhielt Neubert durch Impfung der Stengel. Letzterer erhielt bei Anwendung der gleichen Methode ferner Knollen, welche eine gleichmässig homogene Mittelfarbe zeigten zwischen den Farben der beiden Elternsorten. Reuter erzielte, wie Magnus mittheilt, durch Knollenvereinigung einer rothen, länglichen mit einer weissen runden Kartoffel weisse Knollen von intermediärer Gestalt, die um die Augen herum roth gefärbt waren.

Es sei noch bemerkt, dass nach englischen Berichten auch die Vegetationsdauer eine wesentliche Abkürzung oder Verlängerung erfahren, sowie die Qualität verändert, verbessert oder verschlechtert werden kann, durch den Einfluss der Impfung.

Es liegt nun die Frage nahe: Variiren und degeneriren die Kartoffeln nicht etwa in einer Weise, die zur Annahme von Pfropfhybriden hat Veranlassung geben können?

Und in der That scheint dies der Fall zu sein. Vortragender stellt der Annahme von Kartoffel-Pfropfhybriden folgende Thatsachen gegenüber: 1) Junge, noch nicht vollkommen ausgebildete Knollen dunkler Kartoffelsorten erscheinen meist weniger intensiv gefärbt, als erwachsene, ausgebildete Exemplare, sehr häufig auch hell und dunkel verwaschen gefleckt. Und so sagt auch Fitzpatrik bei seinem Versuche Nr. 2*): die kleinen Knollen hatten die Farben am meisten vermengt. 2) Ebenso kommen an gesunden Stöcken dunkler Kartoffelsorten häufig Knollen mit scharf markirten weissen Flecken vor, die sich stets als Vorläufer der bald eintretenden Fäulniss erwiesen, ohne dass die Knolle sogleich, ohne weitere Beobachtung und Untersuchung, als krank erkannt werden konnte. 3) Es finden sich nicht selten an einem Stocke Knollen mit glatter und mit schülfriger Schale. — Die in der oberen trockneren Erdschicht liegenden Kartoffeln können durch vermehrte Korkbildung schliesslich eine schülfrige Schale erhalten; dasselbe kann eintreten, wenn der Tragfaden durch einen Zufall verletzt oder durchschnitten wird. Derartige Knollen wurden vorgelegt. 4) Was den Reuter'schen Fall betrifft, wo sich die Bastardnatur durch rothe Umsäumung der Augen kennzeichnen soll, so sagt mir Dr. Havenstein, dass rothe und blaue Kartoffeln, besonders bei Verpflanzung in andere, ungeeignete Bodenarten, nicht selten degeneriren, in weisse Kartoffeln ausarten, und zwar derart, dass die dunkle Färbung mehr und mehr verschwindet, bis nur noch um die Augen herum ein dunkler Ring übrig bleibt und auch schliesslich dieser Ring noch verloren geht.

Wie sehr die Knollen einer Sorte und eines Stockes sogar in der Grösse und Gestalt variiren, wie wenig Gewicht auf die tiefere oder flachere Lage der Augen und des Nabels zu legen ist, wurde an vorgelegten Kartoffeln gezeigt.

Schliesslich legte Vortragender abnorm gebildete Knollen eines im Frühjahre 1876 geimpften Stockes vor. — Es wurde ein keilförmiger Ausschnitt von der Spitze einer weissen rundlichen Kartoffel in einen entsprechenden, gleichen Ausschnitt auf die Spitze einer blauen rundlichen Kartoffelsorte eingesetzt. — Die Augen der Unterlage wurden mit einem scharfen Messer sorgfältig ausgeschnitten. — Im Herbst zeigten sich nur weisse Knollen, von denen zwei sehr lang sind, am Nabelende spitz auslaufend; die Augen liegen ganz flach. Vortragender ist geneigt, einfach Variation anzunehmen.

Bisher ist uns nur von Kartoffel-Pfropfhybriden berichtet worden, die intermediär waren in Hinsicht auf Farbe, Grösse, Gestalt oder Beschaffenheit der Schale; es würde nun, wenn man auch hier einen Pfropfhybrid annehmen wollte, ein ganz neuer Fall vorliegen: Ein Hybrid mit neuen, weder der einen noch der anderen Elternsorte entlehnten Eigenschaften.

---

*) Sickler, Geschichte der Obstcultur.

**) Lindemuth, Verhandlungen des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. 1872. S. 32.

*) Mitgetheilt von Hildebrand in der »Bot. Ztg. 1869 Nr. 22.«

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. Nr. 16. 19. April 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. M. Traube, Zur Geschichte der mechanischen Theorie des Wachsthums der organischen Zellen. — Dr. L. Čelakovský, Ueber Chloranthien der Reseda lutea L. — **Personalnachricht.** — **Anzeige.**

Zur Geschichte der mechanischen Theorie des Wachsthums der organischen Zellen.

Von

Moritz Traube,

Dr. phil. et med.

In seinen Untersuchungen über die mechanischen Ursachen der Zellstreckung (Leipzig 1877) schreibt Herr de Vries Herrn Julius Sachs die Entdeckung der Grundgesetze der Wachsthumsmechanik zu. »Als oberstes Princip«, so schreibt Herr de Vries (S. 3), »stellt Sachs die Wechselwirkung zwischen Turgor und Intussusception auf. Die Ausdehnung der Zellwände durch diesen Turgor beschleunigt die Einlagerung neuer fester Theilchen zwischen den bereits vorhandenen Molekülen der Zellhaut; diese Einlagerung ermöglicht ihrerseits eine weitere Turgorausdehnung.« Auf S. 25 bei Erörterung der Theorie des Turgors heisst es davon nochmals: »Es ist Sachs' Verdienst, hier zuerst das Richtige gefunden und dadurch die Grundlage für die ganze mechanische Theorie des Wachsthums gelegt zu haben.«

Herr de Vries befindet sich im Irrthum, wie nachstehende historische Notizen ergeben:

Noch 1865 (Handbuch der Physiologie S. 338 und 339) nimmt Herr Sachs an, dass die Moleküle der Zellhaut im Innern des Protoplasmas gebildet und durch irgend eine nicht näher erörterte Lebensthätigkeit sofort nach ihrer Bildung nach auswärts abgeschieden werden.

Ebenda S. 437 bekämpft sogar Herr Sachs in Uebereinstimmung mit Herrn Nägeli die Annahme, dass das Flächenwachsthum der Zellhaut durch passive Dehnung erfolge, die sie durch den an Volum zunehmenden Inhalt erfährt, und schreibt mit Letzterem »das Wachsthum der Zellhaut den in ihr selbstthätigen Molekularkräften« zu, stellt somit damals noch einen wesentlichen Einfluss des durch endosmotische Anschwellung des Zelleninhaltes ausgeübten Druckes auf das Flächenwachsthum der umgebenden Membran in Abrede.

Kaum zwei Jahre darauf, Anfangs 1867, erschien meine Abhandlung »Experimente zur Theorie der Zellbildung und Endosmose«*), in der ich zuerst die Entstehung von Membranen durch chemische Fällung kennen lehrte und den bis dahin völlig räthselhaften Vorgang des Wachsthums der Zellhaut durch Intussusception, sowie des Wachsthums der organischen Zellen überhaupt einfach physikalisch-chemisch erklärte.

In dem »Endosmose und Wachsthum« überschriebenen Abschnitt der Abhandlung (S. 116) gab ich auf Grund zahlreicher Versuche folgende Theorie des Wachsthums:

»Das Wachsthum der Zelle beruht in letzter Instanz auf zwei zusammenwirkenden Ursachen, 1) auf einer Vergrösserung des Zelleninhalts durch endosmotische Einführung von Wasser aus der äusseren Lösung durch die Membran hindurch, 2) auf der diesem Process nachfolgenden Flächenausbreitung der Membran durch Intussusception.«

Das Wachsthum der Membran durch Intussusception erklärte ich S. 110 folgendermassen:

»Sobald durch den Druck des sich endosmotisch vergrössernden Zelleninhalts die Moleküle der Membran so weit von einander entfernt werden, dass ihre Interstitien die Moleküle der Membranbildner durchlassen, so müssen diese offenbar sofort von Neuem in Wechselwirkung treten und eine Neubildung von Membranmolekülen veranlassen, die sich zwischen die bereits vorhandenen einlagern.«

---

*) Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv S. 87.

Speciell auf die hohe Bedeutung des Drucks des endosmotisch anschwellenden Zellinhalts auf die umgebende Membran habe ich wiederholt und nachdrücklich aufmerksam gemacht, da mich selbst der zufällige Verlauf meiner Untersuchungen zwingend darauf hinführte. In einem früheren Stadium meiner Versuche sah ich nämlich bei Einführung von β Leim in Gerbsäure allerdings, den a priori angestellten Erwägungen entsprechend, mit einer Membran umhüllte Tropfen entstehen, die aber nicht das Ansehen prall gespannter Bläschen, sondern schlaffer, glatt auf dem Boden des Versuchsgefässes aufliegender, mit einem schlotternden Inhalt gefüllter Säckchen darboten. Es konnte dies, wie mir sofort klar wurde, nur von der geringen Festigkeit der Membran herrühren, die dem Druck von innen her keinen genügenden Widerstand entgegenzusetzen vermochte und schon durch das Gewicht der Zelle selbst Dehnung erfuhr. Meine weiteren Versuche waren sonach vor Allem dahin gerichtet, festere Membranen durch chemische Fällung zu erzeugen, — eine offenbar ziemlich schwierige Aufgabe, wenn man sich den lockeren Zusammenhang vergegenwärtigt, welchen die gewöhnlichen Niederschläge aus wässerigen Lösungen besitzen. In der That ermittelte ich erst nach zahlreichen misslungenen Versuchen, unverdrossen dem vorgesteckten Ziel zustrebend, die Bedingungen für die Bildung festerer Membranen, und nun erst gelang es mir, »gespannte« Zellen herzustellen, deren Membran keine Falten zeigt und vollständig von ihrem Inhalt in der Weise ausgefüllt wird, dass sie durch ihn in allen ihren Theilen gespannt wird (S. 99).

»Diese Thatsache — so folgerte ich S. 103 — ist um so lehrreicher, als sie beweist, dass die organischen Zellen nicht blos mit Membran umkleidete Tropfen sind, sondern auch noch die charakteristische Eigenthümlichkeit besitzen, dass ihre Wandung Druck und Spannung von innen her durch den Inhalt erleidet. Ohne diese Spannung besässe die organische Zelle keine bestimmte Form und würde, einem schlotternden Sacke ähnlich, bei jeder veränderten Lage eine andere Gestalt zeigen.«

Erst im nächsten Jahre (1868 in der ersten Auflage seines Lehrbuchs der Botanik S. 510) erscheint Herrn Sachs der Druck des Zellsaftes auf die umgebende Wandung von Bedeutung und indem er ihm den passenden Namen »Turgor« beilegt, schreibt er ihm zunächst nur einen Einfluss zu auf die Gewebespannung und die Steifheit der Pflanzentheile, die aus turgescirenden Zellen zusammengesetzt sind. Eine Beziehung des Turgors zum Wachsthum der Zellhaut nimmt er weder in dieser, noch in der folgenden Ausgabe seines Lehrbuchs (1870) an.

Dies geschieht erst in der dritten Auflage (1873), also sechs Jahre nach Veröffentlichung meiner eben erwähnten Arbeit. Hier erst wird die Beziehung des Turgors der Zelle zu ihrem Wachsthum hervorgehoben und dahin definirt, dass »die durch Imbibition und den Turgor hervorgerufenen Spannungen der Molekularkräfte es sind, welche die Einschiebung neuer fester Partikel ermöglichen.«

Was diese Aenderung der Ansichten des Herrn Sachs herbeigeführt[*]), warum er seine frühere Hypothese plötzlich fallen gelassen hat, das wird nicht, auch nur andeutungsweise, mitgetheilt, ebensowenig irgend welche Experimente, auf die er seinerseits die mechanische Theorie stützen konnte.

In der 4. Auflage endlich (S. 852) lautet die nunmehr noch präcisere Fassung der Theorie: »Eine wesentliche Bedingung des Wachsens der Zelle ist der hydrostatische Druck, den der durch Endosmose sich mehrende Zellsaft auf die dehnbare Haut ausübt; indem die so gedehnte Haut neue Substanz zwischen ihre Moleküle einlagert, wächst sie.«

Aus dieser objectiven historischen Darlegung geht hervor, dass Herr Sachs

1) weder die physiologische Bedeutung der endosmotischen Anschwellung des Zellinhalts (des Turgors) zuerst erkannt oder experimentell nachgewiesen, noch auch

2) die Intussusception physikalisch erklärt, noch endlich

3) das Ineinandergreifen beider Processe als die Ursache des Zellenwachsthums zuerst erkannt hat.

In der Klarlegung aller dieser Erscheinungen und ihrer Beziehung zu einander bin ich Vorgänger des Herrn Sachs gewesen, wie ich denn wohl den Anspruch erheben darf, die organischen Membranen, insbesondere die Zellhaut, zuerst als chemische Niederschlagsbildungen erkannt und, wenn man unter Wachsthum der Zelle ganz präcis nur ihre räumliche Vergrösserung, ihre Volumsvermehrung durch diosmotisch eindringendes Wasser unter gleichzeitiger Flächenausbreitung ihrer Membran versteht, diesen Vorgang vollständig auf physikalisch-chemische Ursachen zurückgeführt zu haben. Aber nicht blos das Wachsthum der Zelle, auch die Entstehung der Formen, die sie durch und während des Wachsthums annimmt, habe ich experimentell erläutert. Man hätte von vornherein vermuthen sollen, dass einzelne Zellen bei allseitig gleichem Druck von aussen her, wie Seifenblasen, allemal zu sphärischer Gestalt auswachsen müssten. Ich habe gezeigt, dass diese Voraussetzung irrig ist, dass selbst unter diesen Bedingungen die Zellen während ihres Wachsthums durch in ihnen selbst wirkende Momente die mannichfachsten Formen annehmen können. Es ist dadurch wohl die Aussicht eröffnet, auch die Ursachen des unendlichen Formenreichthums der organischen Natur in den Bereich physikalischer Forschung gezogen zu sehen.

---

[*]) Sachs, III. Auflage, Einleitung S. V.

Es ist mir der Vorwurf gemacht worden*), »ich hätte die Beobachtungen an den von mir entdeckten anorganischen Zellen ohne Weiteres auf wirkliche Pflanzentheile übertragen.« Diesem Vorwurf liegt die Voraussetzung zu Grunde, dass ich die anorganischen Zellen zufällig entdeckt und dann erst physiologische Folgerungen daraus gezogen hätte. Das Gegentheil war der Fall.

In meiner 1859 erschienenen, von den Physiologen bis heute fast unbeachtet gebliebenen Abhandlung »über die Respiration der Pflanzen«**) war ich zu dem Ergebniss gelangt, die wesentlichste Function der Respiration, die Aufnahme atmosphärischen Sauerstoffs, sei nicht die Wärmeerzeugung, sondern die unter Bildung von Kohlensäure und Wasser vor sich gehende Fällung eines Niederschlags, die Umwandlung eines im Nahrungssaft enthaltenen löslichen Kohlehydrats in ein unlösliches Oxydationsproduct, in Cellulose. Der Ursache nachsinnend, weshalb die Ausscheidung des durch die Respiration erzeugten Cellulose-Niederschlags zunächst immer in Form geschlossener, des Wachsthums fähiger Membranen erfolge, gelangte ich endlich zu obiger Theorie der Bildung der Zellhaut und ihres Wachsthums.

War diese Theorie richtig, so musste es möglich sein, die Bildung geschlossener, des Wachsthums fähiger Membranen auch durch chemische Aufeinanderwirkung lebloser Stoffe hervorzurufen.

Die Frucht der dahin gerichteten mehrjährigen experimentellen Bemühungen war die Auffindung der anorganischen Zellen, die dann allerdings nach verschiedenen Richtungen noch weit mehr Analogien mit den Pflanzenzellen darboten, als ich ursprünglich auch nur entfernt erwarten durfte. Ich glaube nicht, dass die physikalische Natur eines Lebensprocesses schärfer erwiesen werden kann, als dadurch, dass man ihn, abgelöst von jedem organischen Substrat und getrennt von allen anderen Lebenserscheinungen, auch an todten Stoffen zum Ablauf zu bringen vermag.

Breslau, März 1878.

---

*) Sachs, Botanik, III. Auflage. 1873. S. 581.

**) Monatsberichte der Berliner Akademie der Wiss. 1859. S. 83.

Ueber Chloranthien der Reseda lutea L.

Von

Dr. L. Čelakovský.

Hierzu Tafel VIII.

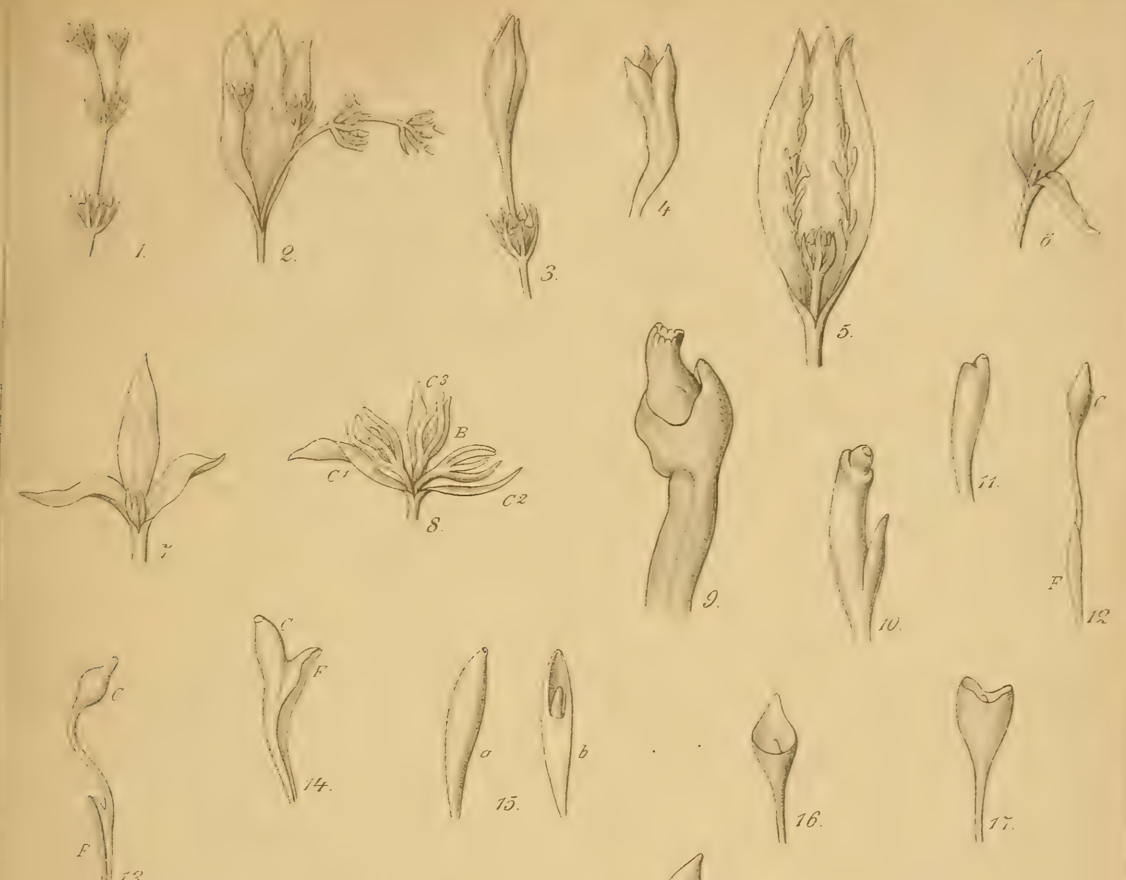
Im verflossenen Sommer fand ich auf einer in das böhmische Elbthal unternommenen Excursion in dem fetten humosen Schwarzboden eines Grabens an der Turnauer Eisenbahn bei Všetat ein sehr buschig verzweigtes Exemplar der *Reseda lutea* mit vergrünten und mannigfachen durchwachsenen Blüthen. Diese Abnormitäten scheinen mir besonderes Interesse zu besitzen und auch schon deshalb der Schilderung und Abbildung werth zu sein, weil nach Schleiden und Wigand die Vergrünungen der *Reseda alba* die Umbildung der Placenten in Zweige und der Eichen in Knospen oder Sprosse ganz evident beweisen sollten, und weil derartige Abnormitäten seither nicht wieder wissenschaftlich untersucht worden sind. Cramer hat sich zwar in seiner bahnbrechenden Schrift über Bildungsabweichungen bemüht, Wigand's Deutungen per analogiam zu widerlegen; mit dem besten Argument, mit einer directen Untersuchung der Vergrünungen der *Reseda* konnte er ihnen aber nicht entgegentreten.

Die Blüthen jener abnormen *Reseda lutea* sind bemerkenswerth durch ihre reiche Sprossungsfähigkeit. Sowohl Diaphysis verbunden mit Apostasis als Ekblastesis sind dabei sehr allgemeine Erscheinungen. Die Diaphysis wiederholt sich auf weiteren Umbildungsstufen der Blüthe wohl zwei bis drei Mal, und zwar in folgender Weise. Kelch, grünliche und oft sehr kleine unscheinbare Kronblätter und die auch hier wie anderwärts am wenigsten veränderten Staubfäden mit entwickelten Antheren werden in normaler Weise durch unentwickelte Stengelglieder zusammengehalten; erst der Fruchtblattwirtel, aus drei, ausnahmsweise auch aus vier Carpellen gebildet, pflegt auf einem längeren (etwa zolllangen) Internodium emporgehoben zu sein. So lange noch der Fruchtknoten mehr weniger ganz und geschlossen oder nur theilweise zertheilt ist, findet man innen in seinem Grunde die Blüthenaxe entweder wie in der normalen Blüthe beschlossen oder das Pistill birgt nur ein kleines terminales, selten auch mehrere axilläre Knöspchen. Erst in den eigenthümlichen, auf einer Seite bis zur Basis aufgeschlitzten Pistillen und fernerhin in solchen, die ganz in freie Carpellarblätter aufgelöst sind, findet meist vollkommene Durchwachsung der Hauptaxe, daneben auch häufig Bildung verlängerter Zweige aus den Achseln der Carpelle statt. So z. B. entspringt aus dem Grunde des Fruchtknotens in Fig. 5 eine nur mässig gestielte Terminalblüthe, in der Fig. 2 dagegen eine länger gestielte Terminalblüthe, die in der weiter noch zu bezeichnenden Weise nochmals durchwächst, und daneben zwei verlängerte Blüthensprosse in den Achseln der Carpelle. In den meisten Fällen kommt es aber in der vergrünten und proliferirenden Blüthe gar nicht mehr zur Bildung besonderer Carpelle, sondern es folgen auf die Staubgefässe der Blüthe am Gipfel des verlängerten Internodiums alsbald wieder Kelch, Corolle und Staubgefässe, was sich noch ein zweites und drittes Mal wiederholen kann. Die drei oder vier auf derselben Axe aus einander hervorgewachsenen Blüthen entbehren somit gänzlich der Carpellenformation; man könnte auch sagen, die Carpelle treten jedesmal als Bestandtheile in den Kelch der folgenden Blüthe ein. Ekblastesis aus der Achsel eines oder zweier äusserster Kelchblätter der durchgewachsenen Blüthen erster und zweiter Ordnung ist dabei nichts Seltenes. Fig. 1 zeigt einen Blüthenspross mit drei über einander stehenden Blüthen und einem Achselspross aus einem Kelchblatt der zweiten Blüthe. Solche Stengelzweige, deren Blüthentrauben aus lauter derartigen wiederholt durchwachsenen Blüthen bestehen, sehen ganz eigenthümlich buschig und quirlig aus. Ist die ganze Traube nicht gleichmässig verlaubt, so findet man unterwärts die geringeren, im oberen Theile die höheren Verlaubungsgrade, z. B. im unteren Theile der Traube noch geschlossene Fruchtknoten, im oberen wiederholt durchwachsene Blüthen, woraus zu folgern ist, dass sich der abnorme pathologische Zustand der Traube erst während deren Entwickelung mitgetheilt hat, daher die unteren bereits theilsweise entwickelten Blüthenanlagen weniger von ihm betroffen wurden.

Derartige Durchwachsungen scheinen in Vergrünungszuständen der ganzen Gattung *Reseda* vorzukommen, denn bereits Wigand beschrieb in den Botanischen Untersuchungen (1854) auf S. 26 ähnliche Fälle von Diaphysis und Ekblastesis bei der *Reseda alba*. Früher noch (1829) beschrieb Schimper in der Zeitschrift Flora Vergrünungen und Durchwachsungen derselben *Reseda lutea* so kenntlich, dass an der völligen Identität von Schimper's und von meinen Vergrünungen nicht zu zweifeln ist. Es dürfte nicht überflüssig sein, zum Belege dessen seine Beschreibung hier wörtlich anzuführen. Sie lautet also (Flora 1829 Bd. 1 S. 437):

»Vor Allem wunderschön ist aber eine ansehnliche Suite von Exemplaren von *Reseda lutea*, deren keulenförmig verlängerte und (wie bei *Cleome*!) lang gestielte Ovarien (mit weiterhin zu besprechenden Umbildungen von Eichen im Innern) nicht klaffen, wie dies im normalen Zustande meistens der Fall ist, sondern geschlossen, schön grün und drei bis vier Mal so lang als gewöhnlich sind. Am Grunde ihrer Höhle findet sich oft noch eine unvollkommene Blume, die, auf ihrem Stiele wachsend, die geschlossene Höhle mit Gewalt sprengt. Andere Ovarien haben noch längere Stiele und meist keine Ovula, sind oben offen, in verschiedenen Graden in ihre drei Blätter getrennt, ohne Stigma etc., und lassen damit jene zweite nachkommende Blume sehr zeitig ungehindert durch. In anderen Fällen werden die ursprünglichen drei Fruchtblätter sogleich integrirende Stücke des 6blätterigen Kelches der zweiten Blume, die es — um mich kurz zu fassen — wieder so macht, bis in's vierte, fünfte Glied. An den Exemplaren, wo die

Botanische Zeitung Jahrg. XXXVI. Taf. VIII.


1.
2.
3.
4
5.
6
7
C3
B
C1
C2
8.
9.
10.
11.
C
F
12
C
F
13.
C
F
14.
a
b
15.
16.
17.
18.
19.
20
21.
22.
23.
24
a
b
25.
26.
27.
28
29.
30.

Celakovsky ad nat. del.

C.F. Schmidt lith.

Veränderung am wenigsten scharf hervortritt, sieht man unten im Racemus normale Kapseln mit normalen Ovulis, weiter hinauf immer mehr keulenförmige, länger gestielte, zuletzt klaffende — und über diesen sind die meisten Blumen einfach proliferirend. Nichts sieht aber schöner aus als ein ganzer Racemus mit jenen so vielfach sprossenden Blumen, die durch Axillarproducte der Kelchtheile häufig genug noch mehr bereichert werden, so dass ganze Sträusse entstehen, mit so vielen Staminibus.«

Das Staubblatt fand sich in den vergrünten Blüthen der *Reseda* wenig verändert vor. Der Staubkolben nahm zwar eine mehr dreieckige Form an, d. h. er verschmälerte sich aus breiterer Basis zur Spitze, war aber im Uebrigen meist normal und sass auf unverändert fadenförmigem Staubfaden. Nur ein paar Staubgefässe zeigten eine vorgeschrittenere retrograde Metamorphose, dergleichen in Fig. 28, 29 und 30 abgebildet sind. In Fig. 28 ist das Filament bereits bandartig verbreitert, obwohl vom Staubkolben noch durch eine Einschnürung jederseits abgesetzt, oberseits ausgehöhlt. Die Loculamente stehen wieder nach innen, die seitlichen verlaufen nach der allgemeinen Regel in den Blattrand des Filaments, die mittleren sind besondere Emersionen der Oberseite. Fig. 29 stellt dasselbe Staubblatt von hinten, d. h. von aussen dar. Die in Fig. 30 dargestellte Stufe zeigt das Staubblatt noch mehr blattartig; der Blattrand im Antherentheile ist kaum noch etwas antheroidal, längs der Mediane verlaufen auf der Oberseite zwei parallele, dicht neben einander liegende kürzere Wülste, die durch seichte Vertiefungen vom Blattrande getrennt werden. Diese Form erinnert am meisten an die minder verlaubten Stadien des Stamen von *Dictamnus* und an die Umbildungen des Staubblattes von *Sempervivum tectorum*, die Mohl und Engler dargestellt haben. Ein entschieden bilaminäres Staubblatt kam jedoch bei der *Reseda* nicht zum Vorschein.

Betrachten wir nunmehr die in den mir vorliegenden Vergrünungen bemerkten Formen des Pistills, der Placenten und Eichen. Der Fruchtblattwirtel erscheint in folgenden vier Hauptformen:

1) Der Fruchtknoten ist noch völlig geschlossen, mehr noch als der normale, aber vergrössert, keulenförmig und aufgetrieben, auf längerem Carpophorum, also ähnlich, wie er sich in Vergrünungen der *Alliaria* darstellt (Fig. 3). Im Innern desselben sind auf den wie immer parietalen Placenten alle weiter zu besprechenden Uebergänge der Eichen in einfache Blättchen zu finden.

2) Der Fruchtknoten ist oben offen, zu einem Drittel, zur Hälfte oder darüber dreilappig oder dreispaltig (Fig. 4). Auf den natürlich nur bis zu den Buchten zwischen den Lappen (Carpellarspitzen) reichenden Wandplacenten fehlen entweder die Eichen ganz oder sie erscheinen theilweise als einzeln zerstreute fadenförmige Anhänge.

3) Nicht selten ist die schon erwähnte, einseitig bis zur Basis gespaltene Form des Fruchtknotens, d. h. zwei Carpelle sind bis zur Basis von einander gesondert, mit dem dritten aber mehr weniger hoch verwachsen. Und zwar erscheinen sie bis auf kurze freie Spitzen verwachsen, der gespaltene Pistillarschlauch also an der Spitze dreizähnig oder dreilappig (Fig. 2 und 5), oder sie sind nur am Grunde verwachsen (Fig. 6 und 7). Im ersteren Falle tragen die Placenten (deren natürlich bei drei Fruchtblättern nur zwei sind) oft noch passabel deutliche Umbildungen der Eichen und auch Blättchen an deren Stelle. Wenn jedoch das Pistill bereits tief dreitheilig oder selten auch viertheilig ist (wie in Fig. 6 und 7), dann sind die kurzen Placenten bereits wenig deutlich und Eichenrudimente werden überhaupt nicht mehr gebildet.

4) Endlich zeigt sich das Pistill in seine drei völlig freien Carpelle ganz aufgelöst, wie in Fig. 8. Daselbst bemerkt man drei ziemlich kurz gestielte Blüthen, von denen die zwei seitlichen sicher Achselsprosse der beiden Carpelle C^1, C^2 sind; der dritte könnte nach seiner Stellung über dem dritten Carpelle C^3 dessen Achselspross sein, es wäre dann ein Terminalspross ganz unterdrückt. Wahrscheinlicher ist aber B der Terminalspross, und nur die zwei anderen Blüthen lateral, wie dies auch in Fig. 2 deutlich der Fall ist.

Was die Placenten betrifft, so verlaufen sie stets an der Grenze zweier Carpelle und zwar als zwei wellig-gebogene, parallele, mit feinen Emergenzen besetzte hyaline Wülste, und diese verlaufen von der Bucht zwischen zwei Carpellspitzen an getrennt in die ebenfalls wulstig verdickten und mit spitzchenartigen Rand-Emergenzen besetzten Blattränder, so dass die Bildung der Placenten durch die einwärts gebogenen und verwachsenen Blattränder der Carpelle überall sehr deutlich sich ausspricht. Schon durch diesen Augenschein ist die Axennatur der Wandplacenten hinlänglich widerlegt.

Ich übergehe zur Darstellung der Vergrünungsgeschichte der Ovula, d. h. zur Zusammenstellung derselben in eine Reihe, die durch Beachtung des nächsten Zusammenhangs und der grössten Formverwandtschaft in ungezwungenster Weise hergestellt werden kann; durch welche Reihe die Art der Metamorphose und somit auch der morphologische Werth des Eichens am sichersten erkannt wird.

Fig. 9 stellt ein noch wenig verändertes Eichen dar; der Funiculus ist verlängert, das äussere nicht geschlossene zweilappig-glockige Integument umgibt das innere nur zur halben Höhe des letzteren. In diesem schimmert unter dem Mikroskop der Nucleus deutlich durch. In Fig. 10 und 11 ist nun die äussere Eihülle auf einen niedrigen, in Fig. 11 sogar unvollständig geschlossenen Ring unterhalb der inneren Hülle reducirt. Das Eichen Fig. 10 besitzt am unteren Theile ein blattartiges Anhängsel. Ob es als Funicularspreite oder als ein zweiter nicht metamorphosirter Zipfel eines zweitheiligen Ovularblättchens zu gelten habe, will ich nicht bestimmt entscheiden, doch ist das Letztere wegen der mehr senkrechten Stellung seiner Blattflächen wahrscheinlicher. Eine unzweifelhafte Funicularspreite zeigen die Eichen der Fig. 12, 13 14, denen bereits jede Andeutung einer äusseren Hülle fehlt. Als Funicularspreite gibt sich die am Funiculus gebildete Blattfläche dadurch kund, dass sie zur Rundung des Funiculus tangential gestellt ist. In früheren Arbeiten habe ich schon gezeigt, dass diese Spreite nicht die Bedeutung eines besonderen Blattes hat, sondern durch Verblattung eines Theils der Anlage des Ovularblättchens entstanden ist. Hier bei der *Reseda* ist nun diese Spreite auf der Rückseite immer mit dem Funiculus verbunden und niemals so selbständig emersionsartig entwickelt, wie so oft bei *Alliaria*, sondern nur in dem geringeren Grade und so unselbständig, wie es auch für *Alliaria* die Fig. 21 und 24 meiner Tafel in Bot. Ztg. 1875 darstellen. Ueberhaupt sind in den hier beschriebenen Vergrünungen der Resede die Ovularblättchen nur klein und oft sehr schmal, fadenförmig, der rückgängige Verlaubungsprocess also viel weniger energisch als in den Vergrünungen von *Alliaria*.

Die Fig. 15 zeigt ferner ein noch stielrundes röhriges Ovulum ohne ein äusseres Integument und ohne Funicularspreite; d. h. das Ovularblättchen bildet ein einfaches Röhrchen (entsprechend dem inneren Integument), in dessen Grunde der Nucleus sitzt, wie 15^b, der Durchschnitt desselben Ovulums, es zeigt. Weiter entfernen sich von der Normalform des Eichens die Formen der Fig. 16, 17, 18, in welchen das innere und einzige Integument weit offen, unregelmässig glockig oder ohrförmig gebildet erscheint und den Nucleus ohne weitere Präparirung frei sehen lässt. Wenn man auch glauben könnte, dass in diesen Eichen der Nucleus die morphologische Spitze des Funiculus bildet (obzwar auch hier Funiculus und offenes Integument offenbar als einfacher Körper sich darstellt), so ist dies doch in den weiteren Figuren 19 und 20 nicht mehr denkbar. Der Integumenttheil ist daselbst schon ziemlich flach und senkrecht gestellt, und der Nucleus entspringt aufs deutlichste aus dessen innerer Blattfläche, keineswegs in der Verlängerung des Funiculus, in der Fig. 19 sogar schief nach abwärts gerichtet, als eine secundäre Sprossung und zwar als einfache Emergenz des Ovularblättchens.

Nebenbei sei daran erinnert, dass die Fig. 16—20 sowohl der Form als theilweise auch der Stellung des Nucleus nach mit den becher- und patellenförmigen Gestalten des verlaubten Eichens von *Rumex scutatus*, die Peyritsch in den Fig. 48—50 und 55 seiner Tafel III (Zur Teratologie der Ovula) gezeichnet hat, sehr wohl übereinstimmen. So wenig nun bei der *Reseda* von Axe und Blatt einer Knospe bei derartigen Formen die Rede sein kann, so wenig darf bei *Rumex* an eine solche Deutung gedacht werden, wenn auch dessen Eichen zur Blüthenaxe terminal gestellt ist.

Sehr beweisend für die Foliolartheorie sind die Eichen der Fig. 21 und 22. Fig. 21 ist bereits ein deutliches, flaches Blättchen, allein in der Mitte ist es vertieft und am unteren Ende der Vertiefung sitzt der Nucleus. Diese Figur ist im Wesentlichen identisch mit Fig. 20, nur ist die Integumentvertiefung auf die Mitte des Blättchens beschränkt, es ist also Integument- und Funiculartheil viel vollständiger verblattet als in Fig. 20; die morphologische Bedeutung des ganzen Ovulums im Sinne der Foliolartheorie ist noch unwidersprechlicher. In Fig. 22 ist die Vertiefung um den Nucleus herum, als letzte Spur einer Integumenthöhlung, nur ganz unbedeutend. Endlich zeigt Fig. 23 gar keine Vertiefung mehr, es ist ein einfaches, flaches, zweilappiges Blättchen mit der aus der Fläche zwischen den zwei Hauptnerven entspringenden Nucleusemergenz. Die Zweilappigkeit ist ebenso auch in den röhrigen Bildungen Fig. 17 und 18 ausgesprochen. Denken wir uns das Blättchen Fig. 23 oberwärts dütenförmig zusammengerollt und die Blattränder verwachsen, so wird eine Gestalt wie in Fig. 17 resultiren.

Ein schmales einfaches Blättchen mit grossem Nucleus zeigt Fig. 26. An sehr schwächlichen, schmalen bis fadenförmigen Ovularblättchen sitzt (wie ich es auch für *Trifolium repens* abgebildet habe) der Nucleus ganz nahe an der Spitze, subterminal, so in Fig. 24 und besonders 25, oder erscheint auch ganz terminal, wie in Fig. 27. Das Gewebe des Nucleus ist bisweilen an der Spitze verschrumpft und gebräunt, wie in Fig. 26 und an dieser Eigenthümlichkeit ist auch der terminale Nucleus der Fig. 27 kenntlich.

Dies sind alle Formen, die ich an meinen Vergrünungen der Ovula beobachten und unterscheiden konnte. Sie zeigen abermals ganz klar, dass das Eichen durch Umbildung eines Blättchens des Carpells hervorgegangen ist, dessen Emergenz der Nucleus ist, dessen inneres Integument von dem röhrig gewordenen oberen Theile des Ovularblättchens selbst gebildet wird, während das äussere Integument als eine ringförmige, später ebenfalls röhrige Emersion aus dem Ovularblättchen hinzukommt. Noch sei bemerkt, dass die Ovularblättchen mit breiterer flacher Basis (wie Fig. 23) zur Wand des Ovariums senkrecht gestellt sich inseriren, was ganz begreiflich ist, wenn man sich die in Ovularblättchen zerschlitzten Blattränder der Carpelle nach innen gerollt und mit den Streifen längs der Reihe der Ovularblättchen verwachsen vorstellt, so wie es in der That der Fall ist. Auch muss hervorgehoben werden, dass die Ovularblättchen in den vorliegenden Vergrünungen der *Reseda* nur auf den Placenten der verwachsenen Carpelle zu finden waren, niemals an den freien Blatträndern von einander gelöster Carpelle, wie ich es bisweilen, wenngleich selten, bei *Alliaria* (l. c. Fig. 33), sehr häufig dagegen bei *Dictamnus* (»Flora« 1874. Tab. III. Fig. 17—22) gesehen habe.

Es folgt daraus, dass bei der *Reseda* bei einer Intensität und namentlich einer so frühzeitigen Wirksamkeit des Vergrünungszustandes, durch welche die Carpelle getrennt sich bilden, eine Production von Eianlagen, d. h. eine Bildung von Blattzipfeln aus dem Blattrande bereits unterbleibt, während sie besonders bei *Dictamnus* noch in voller Thätigkeit sich zeigt.

Auf zwei Punkte noch möchte ich die Aufmerksamkeit richten. Wenn auf der Placenta des Fruchtknotens in den Vergrünungen röhrige oder flach blattartige Aequivalente des Eichens sich bilden, so reichen sie niemals bis zum Grunde des unterwärts so merklich gestreckten Fruchtknotens herab, sondern beginnen stets erst in ziemlicher Höhe über dem Grunde, so wie es Fig. 5 zeigt. Wenn nun Achselsprosse, bisweilen in Form kleiner Knospen am Grunde der Carpelle sich bilden, so muss man sich hüten, solche für Umbildungen je der untersten Eichen auf den Placenten zu halten. Nicht nur entspringen die Ovula niemals, auch im normalen Zustande nicht, in solcher Tiefe, sondern man wird auch bei näherem Zusehen finden, dass die Sprosse oder Knospen nicht aus den Placenten selbst, sondern zwischen je zwei Placenten gesprosst sind. Dasselbe gilt jedenfalls auch von den zwei Blüthen im Grunde des Pistills von *Arabis alpina*, die Peyritsch (Pringsheim's Jahrb. Bd. VIII. Taf. VIII. Fig. 4) abgebildet hat, daher ich gegenüber den abwehrenden Bemerkungen dieses Autors (Bot. Ztg. 1877 Nr. 19 S. 306) nur nochmals der Meinung widersprechen muss, dass jene Blüthen umgebildete Eichen sein könnten *).

Wenn die Placenta sowohl flache Ovularblättchen als auch röhrige Bildungen trägt, so sind die ersteren stets die untersten, die letzteren die oberen, zwischen beiden als Uebergänge die offen glockigen, teller- oder ohrförmigen Gebilde. Die untersten Eichen sind mithin, wie das auch die Entwickelungsgeschichte lehrt, die spätest angelegten, weil der allmählich eintretende und sich fortpflanzende pathologische Zustand und mithin die am meisten rückschreitende Metamorphose immer die späteren Gebilde mehr ergreifen muss, als die früheren.

Von abnormen Sprossen auf den Ovularblättchen, dergleichen mir bisher nur *Alliaria* bot, fand sich durchaus nichts vor, obgleich ich eine entsprechende Anzahl der vergrünten Blüthen und Fruchtknoten analysirt habe.

---

*) Peyritsch erklärt (l. c.): »Dass jene Blüthen keine Achselsprosse der Carpelle sind, ergibt sich aus der Richtung, welche die Blüthenstielchen eingeschlagen, die vollständig mit jener der auf der Placenta inserirten Blätter (sic!) übereinstimmt.« Als ob die Achselsprosse nicht eine nach dem Carpell zu aufsteigende Richtung nehmen, somit eine mit den Ovularblättchen übereinstimmende Richtung erhalten könnten! Soll denn die morphologische Natur nach der Wachsthumsrichtung beurtheilt werden?

Auch C. Schimper hat Umbildungen der Ovula der *Reseda lutea* beobachtet und nachstehend beschrieben: »Die langgestielten Ovarien enthalten häufig auch mit einem kleinen grünen herauslaufenden und mit der Spitze abstehenden Blättchen in der Mitte versehene Funiculi, welche Ovula tragen*), die unter einem Winkel aufgerichtet und entweder langröhrig geschnäbelt oder sonst oben offen und kürzer sind, und, wie sich dann sehr deutlich auch mit unbewaffnetem Auge zeigt, aus drei oben offenen Blasen bestehen. Manche Funiculi haben oder vielmehr sind blos ein längliches Blättchen mit einer Spitze ohne Ovulum.«

So sonderbar der letzte Ausdruck ist (der beweist, dass auch Schimper keine rechte Vorstellung von dem Verlaubungsprocess der Ovula hatte), so ist doch ersichtlich, dass Schimper im letzteren Falle einfache Ovularblättchen beobachtet hat. Die Beschreibung der anderen zuerst genannten Umbildungen lässt recht wohl meine Fig. 13 oder auch 10 und 12 erkennen: das grüne Blättchen in der Mitte des Funiculus war offenbar die Funicularspreite. Nur der drei oben offenen Blasen sind, glaube ich, zu viele; denn drei Integumente traf ich auch in Vergrünungen nie an, sie sind mir ganz unwahrscheinlich. Entweder hielt Schimper den Nucleus für die dritte »Blase«**) oder die Zahl 3 ist ein Druck- oder Schreibfehler.

Derselbe Forscher hat etwas später eine Reihe solcher Ovula der *Reseda lutea* in Geiger's Magazin für Pharmacie vom Jahre 1830 auf Taf. V in den Fig. 80—85 dargestellt, deren Copie mir durch Hn. Kurtz in Berlin freundlichst angefertigt und durch Professor Ascherson mitgetheilt wurde. Aus diesen Figuren ist zu ersehen, dass die Verbildungen geringeren Grades (mit Integumentbechern und Funicularspreite) von Eichen, die Schimper besass, formenreicher waren, als welche mir zu Gebote standen. Die Funicularspreite ist an allen zu sehen, verhältnissmässig gross und lang entwickelt. Glockige oder röhrige Integumente an der Spitze des Funiculus sind, so viel sich den nicht bis in's Einzelne klar zu deutenden Figuren entnehmen lässt, überall nur zwei oder auch nur eines zu erkennen. In Fig. 80 ist nur eine röhrige Eihülle sichtbar, das Blättchen darunter ist wahrscheinlich das ausgebreitete äussere Integument. Aehnlich scheinen sich Fig. 81, 83, 85 zu verhalten. Auch A. Braun, dessen Auffassung bei seinem bekannten Verhältniss zu K. Schimper von Bedeutung ist, erkennt in den citirten Figuren Schimper's nur zwei wahre Integumente. Er sagt zwar (Ueber Polyembryonie und Keimung von *Caelebogyne* S. 192), dass sich unter den Eichen viele mit drei Integumenten fanden, deren äusserstes aber »zu einer einfachen Blattgestalt einseitig ausgebreitet und mit der Basis herablaufend« war. Dies war aber gewiss nur die der Vergrünung eigene Funicularspreite (das »herauslaufende« Blättchen Schimper's), so dass doch auch nach Braun die Schimper'schen Vergrünungen nur zwei wahre Integumente besassen.

Woraus A. Braun schloss, dass die durch eine Funicularspreite vermehrten Integumente*) in aufsteigender Ordnung entstehen, ist mir nicht ersichtlich; es besteht im Gegentheile kein Grund, daran zu zweifeln, dass die Anlage der Integumente wie am normalen Ovulum basipetal stattfindet, und die Funicularspreite, die rein der Verlaubung eines bereits angelegten Eichens entstammt, ist jedenfalls auch später als die beiden Integumente. Denn das kann doch nicht als Beweis der aufsteigenden Entwickelung gelten, wenn Braun sagt, er habe bei Ranunculaceen mit normal einfachem Integumente (*Delphinium, Adonis, Nigella*) ein zweites inneres Integument an solchen Eichen auftreten gesehen, deren äusseres Integument abnorm geöffnet oder ausgebreitet war. (Schluss folgt.)

---

*) Ein ungenauer Ausdruck, weil der Funiculus selbst ein Theil des Ovulums ist.

**) Auch Rossmann (in der Flora 1855) erklärt die »drei Blasen« für den Nucleus und die zwei Integumente.

*) Nebenbei sei bemerkt, dass die »beliebige Vermehrung der Integumente« in Abnormitäten, welche nach Braun »die einer weiteren Entwickelung fähige Knospennatur des Ovulums« erweisen sollte, also nur in dem Hinzukommen der Funicularspreite besteht, die durchaus kein Argument für die vermeintliche Knospennatur abgibt.

Personalnachricht.

Am 6. April starb zu Carlsruhe Prof. Dr. Moritz Seubert.

Anzeige.

Dr. A. Rehmann, Musci austro-africani.

Eine Sammlung süd-afrikanischer Laubmoose — 360 Species nebst 60 Varietäten, darunter $^2/_3$ neu — gesammelt in den Jahren 1875—1877, determinirt von Dr. C. Müller und dem Herausgeber. Die ersten sechs Serien — ca. 500 Nr. — zu 50 Mark für 100 Nr., die folgenden zu 40. Zu beziehen bei dem Herausgeber — Krakau, Kreuzgasse 21.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 17.** 26. April 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. L. Čelakovský, Ueber Chloranthien der Reseda lutea L. (Schluss). — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. — **Litt.:** Bulletin de la Société Botanique de France. — **Sammlungen.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Ueber Chloranthien der Reseda lutea L.

Von

Dr. L. Čelakovský.

Hierzu Tafel VIII.

(Schluss.)

Diese Angabe ist schon von einer subjectiv willkürlichen Deutung beeinflusst, und liesse sich dieselbe Thatsache auch, und meiner Ansicht nach richtiger, so ausdrücken, dass zu dem ursprünglichen Integument ein zweites äusseres, geöffnetes oder ausgebreitetes Integument hinzukam, oder auch dass sich die zwei Integumente gesondert und dann gewiss auch basipetal entwickelt haben, die bei *Delphinium* nach Strasburger's Untersuchung*) normal zu einem dickeren Integument verschmolzen sind.

Vergleichen wir nunmehr mit den von mir geschilderten Beobachtungen auch Dasjenige, was Wigand über die Eichen und Placenten in Chloranthien der *Reseda alba* mitgetheilt hat, und worin er eine besondere Bestätigung nicht nur für die Knospennatur des Eichens, sondern auch für die Zweignatur der Placenten zu finden geglaubt hat. Ich halte es für nothwendig, auf die älteren Angaben Wigand's kritisch zurückzugreifen, weil die in der »Grundlegung der Pflanzen-Teratologie« proponirten Auffassungen, die ich zu bekämpfen alle Ursache habe, auch bei manchen jüngeren Autoren in neueren Schriften noch fortleben, und weil sich manche Schriftsteller, namentlich A. Braun, auf diese Quelle berufen haben**). Wigand unterschied (l. c. S. 39) folgende Umbildungen:

a) »Zunächst finden wir die Samenknospe in allen Stufen der Zweigbildung, wobei manche ziemlich verlängerte Zweige, sogar oben mit Antheren versehen, eine Andeutung zur Blüthenbildung zeigen.«

b) »An anderen Exemplaren findet die flächenartige Ausbreitung der Samenknospe statt, wobei aber deutlich die Fläche vertikal in einer Ebene mit der Placenta liegt.« Früher (S. 37) wird hierüber Folgendes gesagt: »Es ist ferner einleuchtend, dass die Samenknospe, sobald sie bei einer die ganze Blüthe ergreifenden Missbildung ihre physiologische Bedeutung verloren hat, so gut als jeder andere Pflanzentheil jede beliebige Form annehmen kann, dass sie tutenförmig, ohrförmig oder flächenförmig wie ein Blatt ausgebreitet sein kann, ohne dass man aus allen diesen Formen ein Recht bekäme, auf ihre morphologische Bedeutung zu schliessen. Am wenigsten darf man aber die Flächenform da als Beweis für die Blattnatur benutzen, wo die Fläche nicht horizontal, sondern vertikal, in einer Ebene mit der Axe der Placenta liegt; im Gegentheil hat sich die Form (!) hier am weitesten von der gewöhnlichen Blattform entfernt, weil zwischen beiden Formen, bei denen gerade die entgegengesetzten Dimensionen (beim Blatt die horizontale, bei den fraglichen Gebilden die vertikale) vorwiegen, die ganze Reihe der Körperformen liegt.«

c) »Während aber ein Theil dieser flächenartigen Ausbreitungen Blättern von einfachem Umriss gleicht, so erscheint bei anderen an der Spitze in einer Einbuchtung ein Knöspchen, welches in allen möglichen Stufen endlich übergeht zu einer sehr entwickelten, aus dichtgedrängten, den Stengelblättern ähnlich fiederspaltigen Blättern bestehenden Blattknospe, deren Stiel, in der Ebene der Placenta bandartig verbreitert, offenbar gleichbedeutend ist mit jenen flächenförmigen, von

---

*) Die Coniferen und die Gnetaceen. S. 417.

**) Rossmann hat zwar schon in einem bemerkenswerthen Aufsatz (in der »Flora« 1855 Nr. 45) manche der Wigand'schen Ansichten gebührend beleuchtet, doch nicht alle und nicht erschöpfend, weil er selbst noch an dem Irrthum laborirte, dass die Integumente dem Nucleus und nicht dem Ovularblättchen angehören und dass der Nucleus ein Knospengebilde sei.

Anderen für Blätter erkannten Umwandlungsformen der Samenknospe.«

d) »Es würde aber auch ganz mit der Zweignatur der Samenknospe übereinstimmen, wenn wirklich an der Stelle der letzteren ein Blatt aufträte, alsdann nämlich, wenn sich, was bei dem gewöhnlichen Bau nicht der Fall ist, ein Blatt der Knospe entwickelte, die übrige Knospe aber gleichzeitig mehr oder weniger zurückbliebe.« — »Auch diese als möglich dargestellte Umbildung in ein Blatt durch Abort der eigentlichen Knospe findet sich bei unseren Missbildungen der *Reseda alba* aufs Augenfälligste verwirklicht. Am Funiculus unmittelbar unter der Samenknospe*), welche mehr oder weniger ihre gewöhnliche Gestalt verliert, tritt ein Blatt auf, das im umgekehrten Verhältniss wie die Knospe zunimmt, bald die letztere als eine ohrförmige Spatha umgibt, bis zuletzt von der Knospe kaum noch eine Spur zu sehen ist.«

Ueber die Placenten findet sich in der citirten Schrift keine nähere Angabe, dafür lesen wir in den vier Jahre späteren »Botanischen Untersuchungen« desselben Verfassers auf S. 26 Folgendes: In manchen der vergrünten Blüthen der *Reseda alba* erhob sich auf einem Stiele ein grosser bauchiger Fruchtknoten, dessen innerer Bau normal war, während in anderen die Placenten in einem ebensolchen Fruchtknoten »zum Theil in verästelte Zweige aufgelöst waren, mit den mannigfachen Entbildungen des Eichens, welche ich anderwärts (nämlich in der Pflanzen-Teratologie S. 39) beschrieben habe.« Weiterhin heisst es, dass den Axillarsprossen der Carpelle nur dann eine Beweiskraft für die Axenbedeutung der Placenta zukomme, wenn sie sich »durch Eichenproduction als losgelöste Placenten ergeben«, was von dem ebengenannten Falle gelte.

Wer erkennt nicht in diesen älteren Wigand'schen Sätzen die gleichen Lehren und Ansichten jüngerer Verfechter der Knospennatur des Ovulums wieder? Doch nun zur Kritik derselben. Zu b) ist zunächst dieses zu bemerken: Das, was dort als einleuchtend bezeichnet wird, nämlich dass eine Samenknospe als echte Knospe in der Abnormität jede beliebige Gestalt annehmen und also auch in Gestalt eines Blattes erscheinen könne, das wäre vielmehr erstaunlich, ja ganz unbegreiflich. Und dass der Botaniker kein Recht habe, auf die Blattnatur eines Gebildes zu schliessen, welches im Zustand rückschreitender Metamorphose durchaus Form und Bau eines Blattes annimmt, ist eine unerhörte und nur durch den Hochdruck des Vorurtheils zu erklärende Behauptung. Wohl hat Wigand in ähnlicher Weise auch von dem Pistill der Leguminosen (in der Teratologie S. 28) gelehrt, seine Auflösung in ein dreizähliges Stengelblatt beweise ebenfalls nicht die Blattnatur dieses Pistills, was er aber doch später (in »Botan. Untersuchungen« S. 20) als richtig einsehen musste.

Die vertikale Stellung der Ovularblättchen habe ich schon oben in einfacher Weise erklärt. Wigand konnte sie allerdings nicht verstehen, weil er die Placenta für eine Axe ansah, an der das Ovularblättchen ein ganzes Blatt sein müsste, welches dann freilich auch eine horizontale Insertion an der Placenta verlangen würde. So gebiert ein Irrthum den anderen. Nachdem aber nunmehr die Axennatur der Placenten, ganz besonders klar die der Parietalplacenten und speciell bei der *Reseda*, sowohl durch die Entwickelungsgeschichte als auch durch richtig beobachtete und gedeutete Abnormitäten, wie gezeigt wurde, vollkommen widerlegt ist, so zerrinnt die obige sub b) gegebene subtile Argumentation in Nichts.

Sub d) hat Wigand offenbar Ovula etwa von der Form meiner Fig. 16 oder 20 gemeint; was er als ein stärker entwickeltes Blatt bezeichnet, ist wohl nichts anderes als das umgebildete innere und auf solcher Vergrünungsstufe einzige Integument (die ohrförmige Spatha ist offenbar identisch mit meiner Fig. 16 und 20), und was er als die übrige mehr weniger verkümmernde Knospe annimmt, ist demnach nur der blosse Nucleus. In anderen Fällen könnte er auch eine Funicularspreite für ein solches neu auftretendes Blatt angesehen haben. Die »Knospe« ist nämlich bei den knospengläubigen Teratologen ein wahrer Proteus, bald verstehen sie darunter das ganze Eichen, bald dasselbe mit Ausschluss des Funiculus, bald nur das innere Integument mit dem Nucleus, bald den blossen Nucleus allein. Von einem Nachweis der Knospennatur des Eichens kann in solchen Fällen keine Rede sein.

Das unter c) beschriebene Gebilde lässt sich freilich mit keiner meiner Beobachtungen vereinigen, doch aber weist der »in der Ebene der Placenta bandartig verbreiterte Stiel« der geschilderten Knospe auf ein wirkliches Ovularblättchen hin. Ich glaube daher nicht zu irren (so misslich es ist, fremde, überdies ohne alle Abbildungen publicirte Angaben zu deuten), dass Wigand in seinen Vergrünungen mitunter auch »Ovularsprosse« auf dem Ovularblättchen beobachtet hat von der Art, wie ich sie für *Alliaria* verfolgt und dargestellt habe. Ist dies nun richtig, so weist gerade der Mangel solcher Sprosse in allen mir vorgelegenen und doch zur Herstellung einer lückenlosen Vergrünungsreihe ganz hinreichenden Antholysen der *Reseda lutea* darauf hin, dass derartige Sprosse etwas Abnormes, Ungewöhnliches, mit dem Eichen gar nicht Commensurables sein müssen, was ich auch direct für *Alliaria* nachgewiesen habe. Wenn Wigand das Ovularblättchen mit dem Sprosse zusammengenommen für ein einheitliches morphologisches Gebilde hielt (wonach ersteres eine blattartig verflachte Axe des Sprosses oder ein an der Axe herablaufendes Blatt desselben sein müsste), so theilt er diesen Fehler mit mehreren anderen, auch neueren Teratologen.

---

*) Gehört denn der Funiculus nicht mit zur Samenknospe? Wieder derselbe unrichtige Ausdruck, wie oben bei Schimper.

Nun versichert aber Wigand, dass er diese mannigfachen Entbildungen des Eichens an Placenten gefunden habe, die »zum Theil in verästelte Zweige aufgelöst waren.« Da aber die unter b, c, d beschriebenen Entbildungen ohne Zweifel wirklich Ovularblättchen waren, so ist es unmöglich, dass sie Wigand an verästelten Zweigen gesehen hat; denn die Auflösung der Placenten in Zweige war eine blosse Fiction, eine Täuschung, was heutzutage selbst diejenigen zugestehen werden, die unbegreiflicher Weise immer noch an der Knospennatur der Eichen festhalten. Dass aber Achselsprosse der Carpelle (welche Wigand ohne Zweifel für aufgelöste Placenten hielt) ihre Blätter zu Eichen mehr weniger umgewandelt hätten, wird sicher Niemand für irgend wahrscheinlich halten wollen; ausserdem spricht auch die vertikale Insertion der Blättchen nach Wigand selbst dagegen. Da ich trotzdem davon entfernt bin, Wigand eine absichtliche Unwahrheit zu unterstellen, so bleibt nur übrig, eine flüchtige Stylisirung jener citirten Stelle anzunehmen. Nicht nur glaubte Wigand die Placenten zum Theil in Zweige aufgelöst zu sehen, sondern er fand auf diesen Zweigen auch nur einen Theil jener vermeintlichen »mannigfachen Entbildungen des Eichens«, und das können nur die sub a) angedeuteten gewesen sein, nämlich Zweiglein, von denen manche ziemlich verlängerte sogar durch ihre Antheren »eine Andeutung zur Blüthenbildung zeigten«. Nur bestreite ich zufolge meinen Untersuchungen entschieden, dass jene Zweiglein Umbildungen von Eichen waren, bestreite auch insbesondere die Samenknospe in allen Stufen der Zweigbildung, wenn damit Uebergangsstufen zwischen Zweig und Ovulum gemeint sein sollten. Diese Uebergänge hätten doch auf's Genaueste beschrieben und abgebildet werden sollen, und ich muss gerade dieses als unerlässliche Aufgabe jenes Morphologen bezeichnen, der die Sprossnatur des Eichens aus Abnormitäten künftighin noch demonstriren wollte. Ich bin gewiss, dass dies Niemand zu leisten vermag, und ebenso gewiss, dass jene verlängerten Zweige mit Antheren eben nur Zweige mit vergrünten Blüthen waren, die mit den Eichen nichts zu thun hatten.

So viel dürfte aus vorstehender Kritik deutlich werden, welcher Werth jenen älteren (wie nicht minder auch den neuesten) Beobachtungen und Deutungen innewohnt, durch welche die Knospennatur des Eichens gestützt werden sollte*).

So hat die leitende Idee der Knospennatur des Eichens bei der Beurtheilung der Vergrünungen unserer *Reseda* (und anderer Pflanzen) ein ganzes Nest voller Irrthümer erzeugt, die wir einmal übersichtlich zusammenstellen wollen.

1) Halten die Knospentheoretiker wenig umgebildete, nur schmächtig verlängerte Eichen für Sprosse, die Integumente für ganze Blätter, die Funicularspreite, wenn sie vorhanden ist, für ein drittes Blatt des Sprosses. Das Ovularblättchen gilt ihnen bald für die blattartig verbreiterte Axe der Knospe, bald für das erste, herablaufende Blatt derselben; ist endlich seine wahre Natur als Fiederblättchen des Carpells gar zu unwidersprechlich, so werden nur die Theile, die es trägt, sei es auch nur der Nucleus, für die ganze Knospe erklärt.

---

*) Wigand hat (in Botan. Untersuchungen S. 24) Reissek's theoretische Ansicht von der Blattnatur des Ovulums ironischer Weise einen Beitrag zur Teratologie der Botanik genannt. Reissek's theilweiser Fehler lag aber vielmehr in der Beobachtung, während seine Theorie in der Hauptsache ganz richtig war. Auf wessen Deutungen prallt also der Pfeil »Beitrag zur Teratologie der Botanik« zurück?

2) Halten sie auch wieder umgekehrt wirkliche Sprosse für Eichen, die es ebensowenig sind, und zwar:

a. Ovularsprosse, die wirklich aus den Ovularblättchen entspringen, aber pathologische Ueberproductionen sind.
b. Achselsprosse der Carpelle für umgebildete unterste Eichen der Placenten.
c. Complicirt wurde der Irrthum, wenn gar die Achselsprosse der Carpelle für Placenten angesehen wurden, und deren Seitensprosse für Umbildungen von Eichen.

Alle diese Irrthümer lassen sich ebensowohl als solche erkennen und nachweisen, wie die Irrungen in einer entwickelungsgeschichtlichen Untersuchung, daher es nur ein triviales Vorurtheil ist, welches sich gegen die objective Geltung der aus den Abnormitäten vergleichend gewonnenen Erkenntnisse sträubt. Zwar sagt Wigand in der Einleitung zu seinen »Beiträgen zur Pflanzenteratologie« (Bot. Untersuchungen 1854): »Immerhin behält die Untersuchung der abnormen Gestaltbildungen nur eine beschränkte und untergeordnete Bedeutung, schon deshalb, weil dieselbe sich stets auf einzelne vorübergehende Erscheinungen und ebenso auf einzelne Beobachtungen einschränkt, deren Angaben als nicht controlirbar verhältnissmässig wenig objectiven Werth haben.« Mit dieser allgemeinen und principiellen Erklärung bin ich durchaus nicht einverstanden. Es wäre schlimm, wenn die teratologischen Beobachtungen nicht controlirbar wären und wenn jeder teratologische Beobachter, sicher vor einer möglichen Zurechtweisung, beliebige Angaben machen und vielleicht gar selbst ersinnen könnte. Doch scheint freilich eine derartige Meinung mit Schuld daran zu sein, dass den Abnormitäten von dem Gros der Botaniker verhältnissmässig zu wenig Beachtung geschenkt worden ist.

Allerdings wachsen die lehrreichen Abnormitäten nicht auf jeder Flur, sie wollen mit Vorliebe gesucht sein, doch dürfte lebendes Material sehr seltener und periodisch erscheinender (meteorischer) Pflanzen, wie z. B. des *Epipogon*, wenigstens in manchen Gegenden auch nicht leichter zu beschaffen sein. Zweitens sind die teratologischen Gestalten durchaus nicht regellos, sie kehren in bestimmter Weise, wenn auch bisweilen in grosser Mannigfaltigkeit, immer wieder und können daher auch immer von Neuem untersucht werden. Wir haben gesehen, dass z. B. die hier geschilderten Vergrünungen und Durchwachsungen der *Reseda lutea* ganz ebenso auch von Schimper gesehen worden sind. Die Beobachtungen an *Trifolium repens*, die ich mitgetheilt habe, bestätigen sehr wohl die Beobachtungen Caspary's an derselben Pflanze. Cramer konnte, auf seine eigene reiche Erfahrung auf teratologischem Gebiete gestützt und mit dem nöthigen kritischen Geiste ausgerüstet, sehr wohl die in der Literatur seinen Resultaten entgegenstehenden Angaben kritisiren und die in der Beobachtung oder Deutung begangenen Fehler ausfindig machen. Ich selbst habe mich auch nie mit der blossen Darstellung der eigenen Beobachtungen begnügt, sondern auf dieselben gestützt, auch fremde Beobachtungen der Kritik unterziehen können. Nein, die teratologischen Beobachtungen sind im Grunde ebenso controlirbar und haben mithin denselben objectiven Werth, wie z. B. die entwickelungsgeschichtlichen Beobachtungen. Es rühren also »die so häufig gerade durch die Beobachtungen abnormer Bildungen hervorgerufenen, die Wissenschaft verwirrenden Widersprüche in den Ansichten verschiedener Forscher« nicht, wie Wigand sagt, davon, dass diese Beobachtungen nicht controlirbar und von geringem objectiven Werthe wären, sondern der Grund dessen ist derselbe, weshalb auch »oft die Beobachtungen über die Entwickelungsgeschichte von verschiedenen gründlichen und geschickten Männern, an einer und derselben Pflanzenart angestellt, selbst in den Hauptpunkten aus einander weichen.« — »Nicht das Untersuchungsmaterial leitet irre, sondern die Untersuchung, die Fehler in der Beobachtung und Beurtheilung.« Diese ganz richtigen Aussprüche Wigand's gelten nicht nur für die Arbeiten auf dem Felde der Entwickelungsgeschichte, sondern auch für diejenigen auf dem Gebiete der Teratologie. Dass aber die in der Teratologie begangenen Fehler nicht so leicht und namentlich nicht so allgemein erkannt werden, als die entwickelungsgeschichtlichen Irrthümer, das rührt daher, dass die Entwickelungsgeschichte, mit Recht zwar, allgemein in hohem Ansehen steht und daher hunderte interessirter und geschickter Bearbeiter findet, während die Teratologie, als Aschenbrödel behandelt, nur auf einige wenige Forscher beschränkt ist, deren Differenzen unter einander von den übrigen Botanikern nicht gehörig beurtheilt und geschlichtet werden können.

Immerhin aber vollzieht sich bereits ein Umschwung in den Ansichten der hervorragenderen Botaniker, was die Werthschätzung der teratologischen Bildungen für allgemein morphologische Fragen und namentlich für die Ovularfrage betrifft. Es möge nur auf die neueste Schrift Warming's: Recherches et remarques sur les Cycadées hingewiesen sein. Während Warming in seinen wichtigen Recherches sur la ramification des Phanerogames vom Jahre 1872 noch sagen konnte (p. XVI): »Les ovules sont certainement le plus souvent des kauloms métamorphosés«, und in der Abhandlung über pollenbildende Phyllome und Kaulome vom Jahre 1873, »dass er das Feld der Missbildungen wegen der Zweideutigkeit ihrer Resultate nur mit der grössten Behutsamkeit zu betreten wage«: bekennt sich derselbe ausgezeichnete Forscher nunmehr ganz entschieden zur Foliolartheorie des Ovulums für alle Fälle (Gymnospermen und Angiospermen), indem er auch die Beweiskraft der Vergrünungen anerkennt. Nachdem er in seiner genannten jüngsten Arbeit die Grundzüge der Foliolartheorie aus einander gesetzt hat, bemerkt er, dass dieselbe mit den teratologischen Erscheinungen am besten harmonirt: »Les recherches tératologiques montrent que le nucelle est une formation nouvelle sur un lobe de feuille«. Nur bin ich nicht ganz einverstanden mit dem folgenden Zusatz, der da lautet: »La signification morphologique de cette formation nouvelle ne sera pas éclaircie par les monstruosités, mais par des recherches comparatives.« In diesem Punkte unterschätzt noch Warming die Beweiskräftigkeit der Vergrünungsabnormitäten. Er leitet die Emergenznatur des Nucleus in vergleichender (phylogenetischer) Weise davon ab, dass auch das homologe Macrosporangium der höheren Kryptogamen eine Emergenz oder ein Trichom (überhaupt ein Metablastem) ist. Diese Art der Ableitung ist nun allerdings die einfachste und naturgemässeste, wie ich das auch in »Flora« 1874 auseinandergesetzt habe. Aber der Erweis der Emergenznatur des Nucleus aus den Abnormitäten ist nicht minder treffend, ja als inductiver Beweis eigentlich noch giltiger. Denn mit einigen Aushilfshypothesen lässt sich selbst die Axennatur des Eikerns phylogenetisch deduciren, wenn man aus anderen (z. B. entwickelungsgeschichtlichen) vermeintlichen Gründen eine solche für wahrscheinlich hält. Auch A. Braun leitete die Samenknospe aus dem Macrosporangium ab, er nahm an, dass sich die Emergenz, die zuerst als kryptogames Sporangium auftrat, weiterhin zur Dignität eines Sprosses erhoben habe, also ihre morphologische Natur fortschreitend ändern konnte. Strasburger wiederum stellte die complicirte Hypothese auf, das Sporangium sei zuerst vom Blatt auf die Axe (wie bei *Selaginella*) gerückt und von dieser aufgenommen worden; indem also die Macrospore in die Axe versetzt ward, sei die Samenknospe entstanden, die dann wieder häufig auf's Fruchtblatt hinaufgerückt sei. Dass aber beide phylogenetischen Ableitungsversuche irrig sind, dass das Macrosporangium auch als Nucleus das blieb, was es bei den Kryptogamen war, ein Metablastem, das beweisen thatsächlich weder allgemeine phylogenetische Vorstellungen, noch die (beim Eichen unklare, trügerische) Entwickelungsgeschichte, sondern allein die Abnormitäten. Es wandelt sich in diesen der Nucleus niemals in einen Spross um, niemals in eine blattartige Emersion, sondern er bleibt stets ein einfacher konischer Auswuchs, der wohl in stärkeren Vergrünungsgraden zum Schwinden kommt, aber eben durch seine in allen genau untersuchten Fällen unveränderliche zäpfchenartige Beschaffenheit seine Emergenznatur thatsächlich erweist. Nur die Teratologie bietet den inductiven Beweis, dass die einfachste phylogenetische Ableitung des Nucleus auch wirklich die einzig richtige ist.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Eine wiederholte Durchwachsung der Blüthe von *Reseda lutea* und Bildung von drei unvollständigen vergrünten Blüthen an derselben Axe; aus der Achsel eines Kelchblattes der zweiten Blüthe ein Seitenzweig.

Fig. 2. Ein einseitig geschlitzter Fruchtknoten, aus dessen Grunde der durchwachsende Hauptspross aufsteigt, zwei weitere Blüthen (ohne Carpelle) bildend; aus den Achseln zweier Carpelle zwei Seitenzweige mit vergrünten Blüthen.

Fig. 3. Ein gestielter geschlossener Fruchtknoten aus der Mitte einer vergrünten Blüthe.

Fig. 4. Ein oberwärts dreispaltiger Fruchtknoten.

Fig. 5. Ein auf einer Seite bis zur Basis offener Fruchtknoten, mit zwei Wandplacenten und verkümmerten Eichen; aus seinem Grunde eine Terminalblüthe.

Fig. 6. Ein bis nahe gegen den Grund in die vier

Carpelle zertheilter Fruchtknoten; die durchgewachsene und abermals Blüthen bildende Axe ist abgeschnitten worden.

Fig. 7. Fruchtknoten aus drei Carpellen, im Grunde mit einigen kleinen Blättern als Terminalknospe.

Fig. 8. Die drei Carpelle C^1—C^3 bis zur Basis gesondert, C^1 und C^2 mit Achselknospen; *B* wahrscheinlich die Terminalknospe.

Fig. 9. Ein noch ziemlich wohl ausgebildetes Eichen mit beiden Integumenten, und dem im inneren Integument durchschimmernden Nucleus. Vergröss. $^{20}/_1$.

Fig. 10. Ovulum mit sehr niedrigem äusseren Integument und am Funiculus mit einem spreitenartigen Anhängsel.

Fig. 11. Aehnliches Ovulum mit schwach entwickeltem äusseren Integument, ohne spreitenartiges Anhängsel.

Fig. 12. Verlaubtes Eichen mit spreitenartigem Cucullartheil *C* und einer wenig vom Funiculus abgesetzten Funicularspreite.

Fig. 13. Aehnliches Eichen, aber minder verlaubt, der Cucullartheil *C* noch als geschlossenes (inneres) Integument, die Funicularspreite *F* oberwärts besser frei entwickelt, am Grunde des langen Funiculus.

Fig. 14. Desgleichen, jedoch ein dünner Strangtheil zwischen dem Integument *C* und der Funicularspreite *F* nicht entwickelt.

Fig. 15. Ein einfaches röhriges Eichen, *a* von aussen, *b* durchschnitten, den Nucleus im Grunde der Integumenthöhlung zeigend.

Fig. 16, 17, 18. Eichen mit ohrförmigem, glockigem, patellenartigem Integumenttheil und grundständigem Nucleus.

Fig. 19, 20. Eichen mit wenig vertieftem, ziemlich senkrechtem, obwohl vom Funiculus durch einen quer verlaufenden Blattrand abgesetztem Integumenttheil und entschieden lateralem Eikern.

Fig. 21. Ein bereits stark blattartiges Ovulum; die Integumentvertiefung nur in der Mitte des Ovularblättchens, in deren Grunde der Nucleus.

Fig. 22. Ein Ovularblättchen mit lateralem Nucleus; um letzteren eine seichte Vertiefung als schwache Andeutung einer Integumentbildung.

Fig. 23. Ein völlig flaches, zweilappiges Ovularblättchen mit lateralem Nucleus.

Fig. 24, 25. Schwächliche, kleine Ovularblättchen mit subterminalem Nucleus. 25*a* von der Oberseite, *b* von der Unterseite gesehen.

Fig. 26. Kleines Ovularblättchen mit grossem, deutlicher lateralem Nucleus.

Fig. 27. Aehnliches Ovularblättchen mit terminalem Nucleus.

Fig. 28. Ein verlaubtes Staubblatt mit verbreitertem Filament und noch ziemlich normaler Anthere.

Fig. 29. Dasselbe von rückwärts (aussen, unten).

Fig. 30. Ein stark verlaubtes Staubblatt; die mittleren Fächer als schmale Wülste längs der Mediane, durch breite flache Vertiefungen von den kaum noch antheroidalen Blatträndern getrennt.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Sitzung vom 23. Juli 1877.

H. Lindemuth legte eine Kartoffelpflanze mit normal hellgrünen Trieben vor, welche die Möglichkeit der Uebertragung des violetten Farbstoffes durch Impfung mit violetten Trieben anderer Sorten in überraschender Weise zeigte.

Der Vortragende besprach im Anschluss an seine in der Sitzung der physikalischen Section vom 12. März a. c. gemachten Mittheilungen zunächst die nach seinen Ausführungen noch offene Frage der vegetativen Bastarderzeugung durch Impfung. — Es sei in neuerer Zeit vielfach von Pfropfhybriden zwischen verschiedenen Sorten des *Solanum tuberosum* die Rede gewesen, die man entweder durch Vereinigung (Veredlung, Pfropfung, Impfung) von Knollen- oder Stengeltheilen hervorgebracht haben will. Alle diese Mittheilungen beziehen sich fast ausschliesslich auf das Resultat, die angeblichen Pfropfbastarde, und verbreiten sich allenfalls noch über die Methode der Impfung. Von einer genauen Beobachtung vom Momente der Impfung an bis zur Reife der Knollen, von einer Untersuchung der Art des Verwachsens beispielsweise, ist keine Rede. Bereits im Frühjahre 1876 constatirte ich an einer Anzahl mikroskopischer Präparate aus dem Gefässring verbundener Knollentheile eine stattgefundene, bisher mehrfach bestrittene Verwachsung. Dass gepfropfte Stengeltheile sich innig vereinigen, versteht sich von selbst. Meine Ansichten über die angeblichen Erfolge der Knollenimpfung habe ich l. c. in Kürze dargelegt. Eine grössere Wahrscheinlichkeit des Erfolges, besonders der Uebertragung des Farbstoffes, habe ich stets der Impfung der Stengel beigemessen. Im Mai d. J. stellte ich mehrfache Versuche in dieser Richtung an, die meine Voraussetzungen in überraschender Weise bestätigten.

Die Knollen verschiedener Kartoffelsorten hatten die Knospen in ihrem Aufbewahrungsraume bis zu 0,20 M. langen blätterlosen Trieben (sogenannten Keimen) entwickelt, die bei den verschiedenen Sorten durch die Färbung auffallend von einander unterschieden sind. — Ich wählte zu meinem Versuche zwei, in dieser Hinsicht möglichst heterogene Varietäten.

Sorte A. Gestalt der Knolle eirund oder länglich, glatt, über Mittelgrösse, mit grösseren oder kleineren, scharf abgegrenzten karminrothen Flecken, dabei aber weissem Fleische, weissen oder hellgrünen Vegetationspunkten und hellgrünen Trieben (Keimen).

Sorte B. Mittelgross, länglich; Grundfarbe dunkelblau-violett; die Augen stehen mehr oder weniger im Centrum grosser, scharf abgegrenzter, hellgelber Augenfelder. Die Augen selbst sind dunkelviolett gefärbt und erwachsen zu gleich gefärbten Trieben. Im Durchschnitt zeigt sich der Gefässring der Knolle intensiv violett.

Die Fragestellung war zunächst eine doppelte.

1) Kann durch Impfung der Farbstoff des Gefässringes der Knollen von Sorte B. in die Knollen von Sorte A. übergeführt werden?

2) Ist es möglich, durch Impfen (Copuliren) mit Trieben der Sorte B die hellgrünen Triebe der Sorte A zu inficiren?

Die Frage 1 ist vorläufig zu verneinen, da eine grosse Zahl bezüglicher Versuche negative Resultate ergaben.

Dahingegen zeigten sämmtliche zehn mit B geimpfte Pflanzen der Sorte A in der auffallendsten Weise den Einfluss der Impfung.

Das vorgelegte Exemplar (Sorte A) besass vier Triebe von ca. 20 Centimeter Länge. Die Triebe, die ungeimpft geblieben waren, erschienen hellgrün gefärbt. Der vierte Trieb wurde bis zu 8 Centimeter Länge abgeschnitten und hierauf mit einem violetten Triebe der Sorte B geimpft (copulirt). Der aufgesetzte Trieb wuchs fest an. Nach vierzehn Tagen, am Tage der Sitzung, zeigt sich der geimpfte Stengeltheil lebhaft karminroth gefärbt, während die Farbe des aufgesetzten Triebes mehr in's Violette übergeht.

Obgleich von in Gestalt und Farbe angeblich intermediären Mischknollen, die man durch Stengelimpfung gewonnen haben will, mehrfach berichtet worden ist, hat man die Thatsache der Uebertragung des Farbstoffes auf grüne Axentheile bisher übersehen.

Die Beobachtung wird nun weiter auf diesen inficirten Axentheil gerichtet sein müssen. Es wäre zu verfolgen, ob die an diesem Axentheile entstehenden Stolonen violett gefärbt sind und ob diese Färbung sich schliesslich den am Tragfaden (Stolo) sich bildenden Knollen mittheilt.

Zahlreiche in gleicher Weise im vorhergehenden Jahre zwischen verschiedenen Sorten der *Dahlia variabilis* angestellten Experimente blieben ohne Erfolg.

Der Vortragende bemerkt zum Schluss, dass das interessante und sehr demonstrative vorliegende Object ihm Veranlassung zu seinen kurzen vorläufigen Mittheilungen gewesen sei und stellt eine eingehendere Behandlung der ganzen Frage in einer besonderen, demnächst erscheinenden Broschüre in Aussicht.

Litteratur.

Bulletin de la Société Botanique de France. T. XXIV. Paris 1877. Comptes rendus des séances. 2.

Sitzung vom 6. April (Forts.).

C. Richon, Notes sur trois espèces intéressantes de Champignons: *Corticium amorphum, Ptychogaster albus, Pilacre poricola.*

Sitzung vom 27. April.

Ph. van Tieghem, Sur le développement de quelques Ascomycètes (2e partie).

Sitzung vom 11. Mai.

E. André, Sur deux Broméliacées grimpantes de la Nouvelle-Grenade. — Prillieux, Sur la coloration en vert du Bois mort. — Cauvet, Note sur la constitution histologique de quelques *Ipécacuanhas.* — E. Fournier, Sur les Arundinacées du Mexique.

Sitzung vom 25. Mai.

P. Duchartre, Note sur un fait de végétation du *Lilium Neilgherrense R. Wight.* — A. de Candolle, Note sur les Smilacées. — P. Mouillefert, Plantes rares de la région de Paris relativement communes sur les domaines de l'école de Grignon. — Godron, Observations sur un genre particulier de prolifications médianes des fleurs. — Buchinger, Note sur la découverte du *Symphytum bulbosum Ch. Schimper*, aux environs de Wissembourg.

Sitzung vom 22. Juni.

Ch. Flahault, Sur le talon de la tigelle de quelques Dicotylédones. — Ménier et Viaud-Grand-Marais, *Matthiola oyensis sp. nov.* — Ph. van Tieghem, Sur le développement de quelques Ascomycètes (3e partie). — P. Sagot, Note sur un *Clusia* mâle portant des fleurs femelles monstrueuses. — L.-V. Lefèvre, Examen de l'essai sur les *Rubus* normands de M. Malbranche, suivi de la liste des espèces croissant dans le département de la Seine-Inférieure.

Sitzung vom 13. Juli.

Cornu, Remarques sur quelques Saprolégniées nouvelles. — E. Bonnet, Note sur la découverte du *Lycopodium Selago L.*, dans le département de Seine-et-Oise. — Ramond, Sur une floraison estivale du Lilas. — E. Malinvaud, Sur quelques *Menthes* rares ou nouvelles pour la Flore française. — E. Prillieux, Anatomie comparée de la tigelle et du pivot de la *Betterave*, pendant la germination. — G. Chastaingt, Tableau de la végétation des environs d'Aubin. — J. Poisson, Sur un cas de stérilité du *Fragaria elatior*.

Sitzung vom 27. Juli.

D.-A. Godron, Notice sur les collections botaniques du Musée d'histoire naturelle de la Faculté des sciences de Nancy. — Castracane, Considérations sur l'étude des *Diatomées*. — E. Malinvaud, Note sur quelques *Meuthes* à inflorescence monstrueuse ou anomale. — Arnaud, Quelques observations sur le *Gladiolus Guepini Koch*. — E. Bonnet, Étude sur le genre *Deschampsia P. B.* et sur quelques espèces françaises appartenant à ce genre. — J. Poisson, Du siège des matières colorées dans la graine (suite).

Sammlungen.

Der Unterzeichnete ist beauftragt, einige kleinere Flechtensammlungen zu billigem Preis zu verkaufen. Dieselben enthalten hauptsächlich schweizerische Arten, zum Theil von den Originalstandorten Hepp's und nach dessen Exsiccaten bestimmt. Inhaltsverzeichnisse nebst Preisangabe stehen zu Diensten durch

Johannes Kunze, Eisleben,
Dr. Lutherstrasse Nr. 10.

Neue Litteratur.

Ernst, A., Estudios sobre las deformaciones, enfermedaces y enemigos del árbol de café en Venezuela. Carácas. Imprenta nacional. 1878. — 24 S. 4⁰. 1 Tafel.

Landwirthschaftliche Jahrbücher von Thiel u. Nathusius. **VI. Band. Suppl. 3.** Berlin 1877. Wiegandt, Hempel und Parey.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. T. XVI. Nr. 2. Bruxelles 1878. — F. Crépin, Les études de M. Grand'Eury sur la flore carbonifère. — Th. Durand, Note sur quelques plantes nouvelles ou rares pour la flore Liégeoise.

Landwirthschaftliche Jahrbücher von Thiel und Nathusius. **VII. Band. 2. Heft.** Berlin, Wiegandt, Hempel und Parey. 1878. — H. de Vries, Beiträge zur speciellen Physiologie landwirthschaftlicher Culturpflanzen. IV. Keimungsgeschichte der Kartoffelknollen (2 farbige Tafeln). — Havenstein, Mittheilungen von dem Versuchsfelde der Akademie Poppelsdorf. I. Studien über das Verhalten des natürlichen Bodens und der in ihm wurzelnden Pflanzen gegen Wasser.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1877. — Berlin, Friedländer und Sohn. — 269 S. 8⁰.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preuss. Staaten. 1878. Märzheft. — E. André, Der Riesen-Weinstock von Montécito (Taf. III). — Reuter, Mittheilungen über *Hemerocallis fulva L.*, Mais des poulets Bordeaux und über Kartoffelpfropfung. — R. Müller, Einige Notizen vom Versuchsfelde in Praust bei Danzig. — R. Brandt, Reisebriefe aus Italien.

Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft in Leipzig. 4. Jahrg. 1877. — Leipzig, W. Engelmann. — Enth. Bot.: R. Sachsse, Ueber die quantitative Bestimmung von Dextrose und Invertzucker. — Id., Ueber die Stärkeformel und über Stärkebestimmungen. — Id., Ueber eine neue Reaction des Chlorophylls.

The Journal of botany british and foreign. 1878. April. — W. P. Hiern, On a new species of *Gardenia*. — W. T. Thiselton Dyer, On the Dipterocarpeae of New Guinea. — H. F. Hance, Spicilegia flor. sinensis (II). — Charles C. Babington, Notes on *Rubi*. — E. M. Holmes, The Cryptogamic Flora of Kent.

Botaniska Notiser 1878. Nr. 2. — V. B. Wittrock, Om *Linnaea borealis* (Forts.). — Id., Om December-Floran vid Upsala 1877.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. 1878. April. — J. Cossar Ewart, On the Life History of *Bacillus anthracis*. — Joseph Lister, On the nature of Fermentation.

Anzeige.

Soeben ist erschienen und vorräthig in allen Buchhandlungen:

Excursions-Flora
für das südöstliche Deutschland.
Von
Friedrich Caflisch.
Preis broschirt 6 Mark. In grüne Leinw. geb. 7 Mark.

Verlag von
Lampart & Comp. in Augsburg.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 18.** 3. Mai 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Hoffmann, Culturversuche. — **Versammlungen.** — **Anzeige.**

Culturversuche.

Von

H. Hoffmann[*]).

Hierzu Tafel IX.

Aethusa Cynapium L.

Forma pygmaea. Diese Form habe ich seit 20 Jahren auf dem Plateau von Königsberg bei Giessen (ca. 1200 F. p.) beobachtet, wo dieselbe auf dem dürftigsten Thonschieferboden auf Aeckern vorkommt; zuletzt wieder 1876 im September. Die Pflanzen hatten in der Regel 4-5 Ctm. Höhe, doch erreichten einzelne an feuchteren Stellen mit tiefer Ackerkrume 14 Ctm. Blüthe und Frucht (eben reifend) von ganz normaler Grösse, auch an den kleinsten Exemplaren.

In 1877 wurden Samen von den kleinsten in Töpfe ausgesäet und ergaben im Topfe

I. Exemplare bis zu 19 Ctm. a terra, die kleinsten hatten 7 Ctm. Normal fruchtend; 7 Pflanzen.

II. Das grösste Exemplar erreichte 26 Ctm.

Also unter veränderten, nicht einmal besonders günstigen Ernährungs-Bedingungen sofortiger Rückschlag in die typische Form, indem alsbald ungefähr die gewöhnliche Grösse unserer Garten-Exemplare erreicht wurde. Hiernach hat eine wohl vielhundertjährige klimatische oder Boden-Accommodation den zwergigen Charakter nichts weniger als fixirt. Bei niedern Alpenkräutern wird öfters angenommen, dass dieselben nur accommodirte Hochgebirgsformen von Niederungs-Species sind. Auch hier kann nur der Versuch entscheiden. Meine Versuche mit *Aster alpinus* und *Dianthus alpinus* u. a. zeigen indess bis jetzt keine der vorstehenden ähnliche Umbildung. In vielen anderen Fällen mag aber die Annahme richtig sein.

Unter günstigen Umständen erreicht *Aethusa* übrigens eine viel bedeutendere Höhe; ich habe im Walde Schlichter bei Gross-Gerau Exemplare von 4 Fuss Höhe beobachtet; und Wirtgen (herb. rhen.) sah sie bei Nieder-Lahnstein 5—6 Fuss hoch (forma »elata«).

Atropa Belladonna L. f. lutea.

Aus Samen von Calw ab 1860 erzogen; die Pflanzen blühten und fructificirten gelb. Ebenso die zweite Generation 1867 (s. meine Untersuchungen bez. Spec. u. Variet. Giessen 1869 p. 88). — Ueber die weitere Fortsetzung dieser Versuche s. Haarlem natuurkundige Verhandelingen 1875 p. 26, wo auch der Nachweis des Atropingehaltes geliefert ist. Schütz bestimmte denselben seitdem auf 0,4 Proc.; also wie bei der typischen (s. Württemb. naturwissenschaftl. Jahreshefte. 1877. p. 291).

Die letzten Jahre haben weiterhin Folgendes ergeben.

I. Eduction.

a. (zu I. Haarl. p. 26.) Der Stock von 1866 blühte auch 1875 und 1876 gelb, wie bisher, im letzten Jahre ohne Fruchtbildung; Blätter gekräuselt; 1877 nicht wieder ausgeschlagen. Der Stock, aus Samen gezogen, hat also, ohne wie gewöhnlich Wurzel-Ausläufer zu treiben, von 1866—1876, also 11 Jahre gelebt, und zwar bei fortwährend vortrefflichem Gedeihen (mit Ausnahme des letzten Jahres), an einem halbschattigen, sehr günstigen Standorte.

b. (zu III. Haarl. p. 28.) Aus Samen von 1869. Blühte auch 1875 und 1876 gelb.

---

[*]) S. Bot. Ztg. 1877. Nr. 17 ff. Ferner die provisorische Zusammenstellung und Uebersicht aller meiner von 1855—1876 erlangten Resultate derartiger Culturversuche im 16. Berichte der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1877. S. 1—37.

Von den 1875er Früchten (gelb) dieser Plantage wurde 1876 eine Aussaat gemacht; Blüthen in 1877: unten gelb, oben braun, blässer als bei der typica (die Einzelblüthe fällt nach etwa sechs Tagen ab). Früchte schwarz! Wir haben hier also endlich doch einen Rückschlag der gelben in die schwarze Form, und zwar in vierter Generation, wonach derselben also nur der Charakter einer (ziemlich constanten) Varietät — nicht Species — zuerkannt werden kann. (Es ist indess, wie in allen derartigen Fällen, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, wenn auch nach der ganzen Sachlage die Wahrscheinlichkeit äusserst gering ist, dass hier eine durch Bienen vermittelte Reduction mittels Pollen von der typischen, schwarzfrüchtigen Form stattgefunden haben könnte.)

c. Weitere Generationen. Samen aus einer neuen Generation von b (Haarl. p. 28 IV) wurden 1874 gewonnen. Die daraus erzogenen Pflanzen blühten 1876 und 1877 wieder gelb. (Fünfte Generation!).

d. Samen aus einer anderen Seitenlinie derselben Rasse (Haarl. p. 28 III) von 1874 brachten 1876 und 1877 abermals gelbe Blüthen und Früchte. (Dritte Generation.)

II. Kreuzung.

1. Kreuzung mit der braunblüthigen typica fem. Samen von 1872 (Haarl. p. 27 sub a: »Nach der Aussaat 1873«). Auch 1876 mit brauner Blüthe, also bleibend der Mutter (typica) gleich.

Von den Früchten derselben (Herbst 1874) wurde 1875 eine neue Aussaat gemacht; die Sämlinge blühten 1876 und 1877, und zwar abermals braun, Früchte schwarz; also fruchtbar, und auch in zweiter Generation der Mutter gleich. (Es sei hier daran erinnert, dass Gärtner bei Kreuzung weisser und gelber *Verbasca* immer nur weisse oder gelbe Descendenten erhielt, keine Mittelfarbe, meist gelbe. Bastarderzeugung S. 307.)

2. Kreuzung der *lutea* mit Pollen der typica (Haarl. p. 28 c. a.). Blühte auch 1875 und 1876 braun, Früchte schwarz. Also Rückschlag nach dem Vater, und Uebergewicht der typica wie sub 1.

*Von den 1874er Früchten dieser Pflanze wurde in 1875 eine Aussaat gemacht; Blüthen erst 1877, und zwar typisch braun, Früchte schwarz.

**Derselbe Versuch, an anderer Stelle. Blüthen erst 1877, und zwar braun, Früchte schwarz.

3. Kreuzung der gelben mit Pollen der typica. Die erzielte neue Generation war braunblüthig und schwarzfrüchtig (Haarl. p. 28 c. b.). Die Samen derselben von 1874 brachten Pflanzen, welche 1876 und 1877 mit brauner Farbe blühten, also nicht nur fruchtbar waren, sondern auch den väterlichen Charakter beibehielten.

Avena sativa L., f. aristata.

Bei dieser Pflanze findet wohl in der Regel Selbstbestäubung statt, denn (nach Bosswell Syme) sind die vortretenden Antheren meist schon leer; doch findet man auch einzelne noch gefüllt und hervortretende Narben (Journal of Bot. 1871 p. 373). Hierdurch wäre die Reinzucht offenbar in hohem Grade gesichert. Nach Hildebrand bleiben bei *sativa* und *orientalis* die Blüthen je nach der nasskalten oder trocken-warmen Witterung geschlossen oder öffnen sich, wonach Selbstbestäubung oder auch Fremdbestäubung erwartet werden kann (Berliner Akad. Monatsberichte 31. Oct. 1872. p. 739, 751, 758).

I. Cultur ab 1865 (Unters. p. 88). Anfangs mit *mutica* gemischt, durch Auslese und Beseitigung der letzteren von dem Beete ab 1867 rein; 1868 ebenso; 1869 erschienen 7 Pflanzen, sämmtliche Blüthen begrannt.

II. Eine neue Aussaat der begrannten Form wurde 1870 ausgeführt. Es erschienen 75 Halme, sämmtlich mit begrannten Blüthen. — 1871 wurden von deren Samen 111 Rispen gezogen, sämmtliche Blüthen begrannt. — 1872: 109, ebenso. — 1873: Drei hatten im Freien in loco überwintert. Im Ganzen 50 Rispen, alle begrannt. — 1874: 122 Rispen, alle begrannt. — 1875: 70 Halme, alle begrannt.

Wenn, wie Niemand bezweifelt, der begrannte Hafer keine Species, sondern nur die typische Form ist, die aber auch unbegrannt variiren kann, so würde hiernach diese typische Form einen hohen Grad der Fixität besitzen, d. h. weit weniger leicht variiren, als man nach dem häufigen Vorkommen der grannenlosen Form in den Feld-Culturen wohl erwarten möchte.

In 1875 erschienen unter 70 Halmen zwei, deren Rispen fast einseitswendig waren, also dem Charakter der *orientalis* sehr nahe standen.

1876 wurden 121 Rispen erhalten, sämmtlich begrannt, eine erinnerte an *orientalis* (cf. sub III).

1877: 273 Rispen; wie vorher.

III. Auf der Plantage II wurde, wie gesagt, 1876 eine ziemlich einseitige Rispe beobachtet, von welcher man hoffen konnte, dass daraus vielleicht die *A. orientalis* gezüchtet werden könnte. Allein diese Hoffnung hat sich nicht bewährt, indem bei isolirter Aussaat in 1877 8 Pflanzen erwuchsen, deren 8 Rispen identisch mit dem Typus der *sativa aristata* waren.

Brassica oleracea L.*)

I. Form: Schwarzwälder Staudenkohl, von Rippoldsau (1886 Fuss p. über dem Meer), wo die Stämme unverzweigt 4—6 Fuss hoch werden; eine sehr markirte, wahrscheinlich klimatische Form, auch in einigen anderen Gegenden vorkommend; bei uns — um Giessen — fehlend. — Cultur ab 1864 (s. Unters. p. 91); alljährlich der Boden gedüngt. Die Pflanzen wurden im Laufe der folgenden Generationen allmählich weniger hoch, die Blätter verhältnissmässig grösser, der Habitus dem gemeinen Kohl ähnlicher. 1869 zeigten die Pflanzen indess immer noch viel Eigenthümliches, der Stammform Aehnliches, erreichten aber nicht über 4 Fuss. 1870 blühte und fructificirte eine überwinterte Pflanze; im Ganzen nicht merklich weiter verändert, doch niederer als im Original. Mehrere junge Pflanzen — aus Samen von 1869, im Frühling 1870 ausgesät — entwickelten sich ebenso unverändert, ohne dermalen zu blühen. 1871 zeigten die Pflanzen im Wesentlichen denselben Charakter, blieben unverzweigt und wurden 2 Fuss hoch, also bedeutend verkürzt. Bei einem der Exemplare war Anfang September das Herz (der Gipfeltrieb) ausgebrochen worden. Dasselbe zeigte im Winter alle Eigenschaften des Rosenkohls; es hatte in der Achsel der oberen Blätter zahlreiche Blättersprossen von ca. 2 Zoll Länge getrieben, genau wie dieser, der ebenso behandelt wird. Diese Erscheinung zeigte sich bei keinem der anderen Exemplare. 1872 war der ursprüngliche Charakter fast ganz verloren; die Pflanzen wurden kaum 3 Fuss hoch. Im Uebrigen hatten die (8) Pflanzen noch überwiegend den Charakter des Blätterkohls, einige aber den des Wirsing- oder Rosenkohls. Ein niederliegender Stamm hatte sechs Aeste gebildet. 1873 zeigten die diesjährigen Pflanzen — noch ohne Blüthenstengel — im Charakter der Blätter keine Aenderung im Vergleiche zur Stammsorte; die zweijährigen waren 3 Fuss hoch und zeigten ebenfalls keine wesentliche Veränderung: Blätter flach, graugrün, Stämme in der Blattregion unverzweigt; fructificirend. 1874: Pflanzen mit 2 Fuss hohen Stämmen, im Ganzen der Stammform noch ähnlich (nur vier Exemplare eben vorhanden); daneben heurige Nachsaat — wie in jedem Jahre, noch ohne bestimmt ausgesprochenen Charakter. 1875: 24 Pflanzen, Stämme einfach und hoch (bis 71 Ctm. oder 3 hess. Fuss), also im Ganzen gleich den Stammpflanzen, nur etwas niedriger. 1876: Die Stämme erreichten nur 1 Fuss Höhe; blühten 1877, wo sie im Maximum 2 Fuss Höhe (mit den Blättern) erreichten. Weiterhin entwickelten sich an dem (oben absterbenden) Stamm von 2 Zoll Durchmesser und 1 Fuss Höhe unterhalb des absterbenden Terminaltriebes (Blüthenstengels) $1^1/_2$ Zoll dicke Seitenäste bis zu 60 Ctm. Länge, mit Blättern von 2 Fuss (cum petiolo). Diese Pflanzen haben jetzt einigermassen den Charakter von Wirsing, entsprechen indessen keiner üblichen Gartensorte genau; ihr ursprünglicher Charakter ist also im Laufe der Generationen verloren gegangen.

II. Form *laciniata Mill.*, krauser, niedriger, grüner Winter- oder Blätterkohl (s. Unters. p. 92). Das Ziel, welches bei dieser Cultur — ab 1863 — verfolgt wurde, war: die Eigenthümlichkeit dieser Form zu zerstören, also ihre Nichtbefestigung trotz aller Cultur nachzuweisen. Beet möglichst isolirt. Ueberwinterung in loco. Boden gut; indess weder gedüngt noch umgegraben. Alljährlich — in der Regel im April — Nachsaat von Samen des Vorjahres. Schon 1868 waren von vier vorhandenen Pflanzen zwei (in der vierten Generation) flachblätterig geworden, vielleicht identisch mit der an den Seeküsten wild vorkommenden sogenannten Stammform. Eine ähnliche Beobachtung hat H. C. Watson gemacht. Er fand, dass »schottischer Kohl« in drei Generationen in die sogenannte wilde Form nahezu zurückgeführt wurde, die in England um alte Schlossmauern auftritt (Darwin, Var. II. p. 42). Dagegen behauptet Hooker (Flora of Australia, p. IX), dass *Scotch Kale* und *Brussels Sprouts* (Kohlsprossen) beim Verwildern nicht zum reinen Typus der wilden *Br. oleracea* zurückschlagen; sie seien von dieser so verschieden, wie von einander (Lyell, princ. geol. ed. 10. II. p. 305).

---

*) Die Pflanze ist typisch zweijährig; doch habe ich sie ausnahmsweise auch schon im ersten Jahre Anfangs Juli blühen gesehen.

1869 waren zwei blühende Pflanzen vorhanden, davon eine flachblätterig; im November erschienen wieder einige Samenpflanzen. 1870 waren nur diese übrig; ihre Blätter waren in der Mehrzahl anfangs flach, vom Charakter des Wirsings, doch wurden die später erscheinenden mehr oder weniger kraus. Keine Blüthe. Im Ganzen 15 Pflanzen. 1871 im Hochsommer waren nur noch zwei Pflanzen vom Vorjahre übrig, und diese hatten nichts mehr vom Charakter des Krauskohls an sich. Zahlreiche (30) junge, diesjährige, waren erschienen; sie hatten Ende August nichts Krauskohl-artiges und waren sehr ähnlich den helgoländer »spontanen« Kohlpflanzen (s. u.). Mitte October indess zeigte sich, dass die nachträglich gebildeten oberen Blättchen noch immer theilweise kraus waren. Und im April 1872 ergab sich, dass die an den zwölf überwinterten Stöcken befindlichen Blätter sämmtlich den Krauskohl-Charakter an sich trugen; doch gingen dieselben über Sommer theilweise mehr und mehr in Wirsing über, eine junge Pflanze sogar vollständig. — 1873: nur Ein Stock überwinterte; die Blätter zeigten sich Ende August etwas geändert, waren wenig wellig und wenig geschlitzt. Es überwinterte keiner in das folgende Jahr. — 1874: zahlreiche Samenpflanzen (ca. 30). Ende August zeigten die Mehrzahl keinen Krauskohl-Charakter, einige aber noch Andeutungen. Höhe 1—2 Fuss. Keine Blüthen. Nach der Ueberwinterung (im April 1875) war indess der Krauskohl-Charakter fast überall unverkennbar. Die neuen Pflanzen von 1875 zeigten im September im Wesentlichen die Beschaffenheit des Rosenkohls; nur eine hatte noch etwas Krauskohl-artiges. (Ich will hierbei ausdrücklich bemerken, dass der Krauskohl-Typus keineswegs von der Jahreszeit bestimmt oder bedingt wird; man findet auch im September in den Gärten höchst krause Kohlpflanzen.) — 1876 nichts Neues. — 1877 im August und Ende September drei Pflanzen vorhanden, welche nicht mehr kraus waren. Der Varietäts-Charakter ist also im Laufe der Generationen verschwunden.

»Durch Verwilderung sollen, wie die meisten Botaniker als sicher annehmen, die verschiedenen Kohlgewächse unserer Gärten, wie der Blumenkohl, der Rosenkohl, der Kohlrabi, der Kopfkohl etc. in die wilde Kohlform, den Strauchkohl, *Br. oleracea L. v. fruticosa,* — mit dürrem, holzigem, mehrjährigem Stengel und unangenehm bitter schmeckenden Blättern — zurückgeführt werden.

Garteninspector Metzger*) in Heidelberg hat darüber eine Reihe von Versuchen angestellt und namentlich einzelne Varietäten des Kohls in andere übergeführt. Er hat z. B. aus Samen von Braunkohl (*v. acephala*) zugleich den Kohlrabi mit knopfartig verkürztem fleischig entwickeltem Strunke (*v. caulorapa*) und alle Uebergänge von diesem bis zum 3 Fuss hohen Braunkohl erhalten. Als Ergebniss seiner Versuche und Beobachtungen spricht er sich dahin aus, dass der wilde Strauchkohl, der noch jetzt an der Meeresküste von Italien, Frankreich, England und Jütland wild gefunden wird, die unzweifelhafte Stammform der verschiedenen cultivirten Kohlsorten ist. Am nächsten steht ihm der Gartenstrauchkohl, der besonders in Frankreich gezogen wird und von dem wilden nur sehr gering abweicht. Bei ihm sind durch den Einfluss der Cultur die Aeste schon etwas vermindert, die Blätter dafür aber kräftiger entwickelt. Von dieser Stufe ist nur noch ein kleiner Schritt zum Blattkohl (*v. acephala*), bei welchem die Aeste fast ganz verkümmert sind und nur noch kleine Knospen mit rosenartig gestellten Blättern darstellen. Bei dem Kohlrabi (*v. caulorapa*) endlich ist auch der Strunk bedeutend umgebildet, und es sind von den Aesten nur noch ganz unansehnliche Spuren (Augen) vorhanden, wogegen bei dieser Sorte die Blätter, die hier nicht Gegenstand der Aufmerksamkeit des Gärtners sind, wieder nahe zur Form jener des wilden Strauchkohls zurückgekehrt erscheinen.

Metzger hat unzweifelhaft die Abstammung der cultivirten Kohlsorten vom wilden Strauchkohl dargethan. Er gibt indessen doch kein Beispiel einer vollkommen gelungenen Zurückführung der cultivirten Formen auf die genaue Form des wilden Strauchkohls.«

Rolle's Darwin, 1863. p. 92.

Dieses Postulat ist durch meine vorstehenden Versuche erledigt. H.

»*Br. oleracea L. v. fruticosa* ist im wilden Zustande eine oft mehrere Jahre dauernde strauchartige Pflanze mit verholzendem Stengel und dürftiger Blätterbildung.«

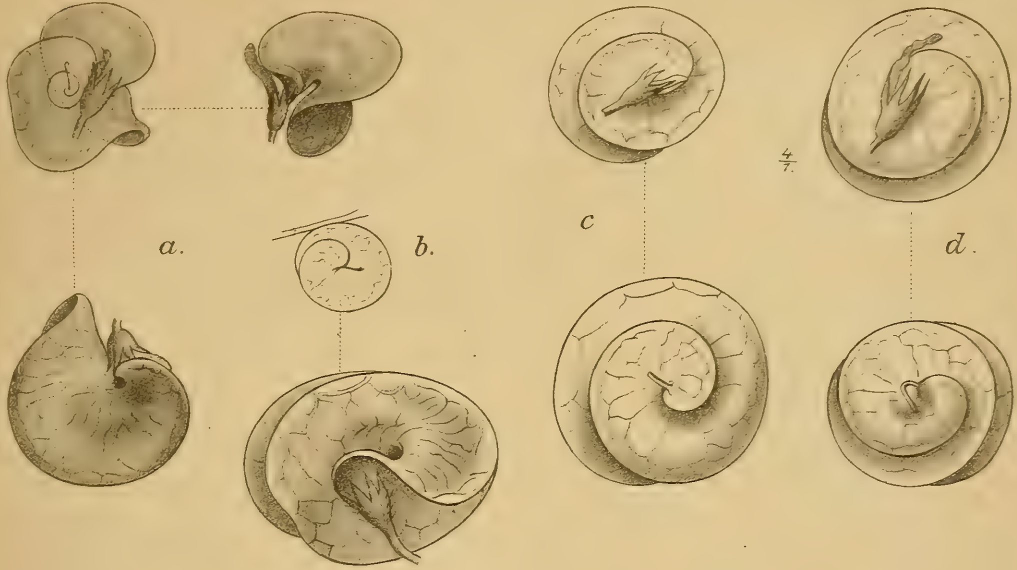
Rolle (ib.) p. 95.

Ueber die Ursache, warum die Kohlsorten so schwierig rein zu züchten sind, finden wir Aufschluss bei Darwin.

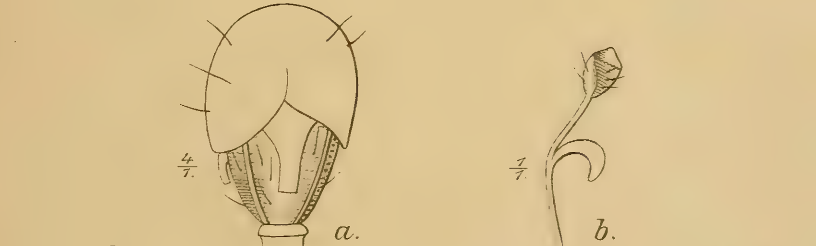
---

*) J. Metzger, Systematische Beschreibung der cultivirten Kohlarten. Heidelberg 1833.

I.



II.


4/1.
a.
1/1.
b.
1/1.
xx
c
x
xx
d.

H. Hoffmann ad. nat. del.
C. F. Schmidt lith.

»Lässt man verschiedene Varietäten von Kohl, Rettig, Zwiebel und einigen anderen Pflanzen neben einander stehen, so ergibt sich, wie ich fand, dass eine grosse Mehrzahl der so entstandenen Samenpflanzen Mischlinge (mongrels) sind. So z. B. zog ich 233 Kohlsämlinge von Pflanzen verschiedener Varietäten, welche nahe bei einander standen, und von diesen blieben nur 78 ihrem betreffenden Mutterstocke treu, und selbst unter diesen einige nicht vollkommen. Und doch ist das Pistill jeder Kohlblüthe nicht nur von sechs Staubgefässen umgeben, sondern auch von den zahlreichen anderen Staubgefässen aller übrigen Blüthen desselben Stockes; und das Pollen jeder Blüthe gelangt auch ohne Insectenhülfe leicht auf die zugehörige Narbe; denn ich fand, dass eine sorgfältig verwahrte Pflanze ihre volle Zahl von Schoten lieferte. Wie kommt es nun, dass eine so grosse Zahl der Sämlinge Mischlinge waren? Ich vermuthe, dass dies darauf beruht, dass das Pollen einer abweichenden Varietät eine überwiegende Befruchtungs-Fähigkeit vor dem eigenen Pollen besitzt; und dass dies ein Fall ist von dem allgemeinen Gesetz, wonach es förderlich ist, wenn verschiedene Individuen derselben Species sich mit einander befruchten. Wenn sich dagegen verschiedene Species mit einander befruchten, so ist der Fall gerade umgekehrt; denn das eigene Pollen einer Pflanze hat fast immer das Uebergewicht über fremdes Pollen.«

Darwin, orig. spec. 1869. p. 114.

»Die seit mehr als einem Jahrtausend cultivirten Kohlarten mögen aus dem wilden Kohl (*Br. ol. sylvestris*) und vielleicht dem Bastard und dessen Nachkommen gebildet sein, den der wilde in Cultur genommene Kohl mit *Br. chinensis L.*, *Br. campestris L.* oder *Br. Rapa L.* gebildet hat.«

E. Regel, Gartenflora 1871 p. 224.

Caruel bemerkt bezüglich der italienischen »spontanen« Pflanze Folgendes (Nuovo giornale botanico. Oct. 1870. p. 257): *Br. oleracea.* Dall' esame dell' erbario di Bertoloni ho rilevato che la pianta dell' *Isola Palmaiola* è nata da semi avuti dal Giuli; è senza frutti, però ha piuttosto l'aspetto della *B. Robertiana Gay.* Anche la pianta dell' *Appennino lucchese* che possiedo mi sembra identica con quest' ultima specie; mentre quella delle *Alpi apuane* che ho potuto vedere nell erbario dell'Orto Pisano si avvicina più alla vera *B. oleracea*: se tanto è che le due forme sieno realmente distinte.

Godron sagt (Espèce II. p. 51) von *Br. oleracea* Folgendes: Wild an der Küste von England und Frankreich. Tige grêle, feuilles petites et écartées les unes des autres.

Br. oleracea ist nach Unger (Streifzüge... Culturgeschichte 1857. p. 239) ohne Zweifel noch jetzt wild an den steilen Kreidefelsen der Meeresgestade von England, an den Küsten von Dänemark (Seeland) und des nordwestlichen Frankreichs. Andere Arten gehören der Mittelmeerflora an: *balearica Richt.*, *insularis Moris.*, *cretica L.*, welche vielleicht mit der jetzigen Gartenform gekreuzt worden sind. Kein Sanskritname.

Wie leicht die Kohlsorten variiren, sei es durch Hybridation oder — mir wahrscheinlicher — durch spontane Abänderung, zeigt folgende Beobachtung. Ich sah im Herbste 1870 beim Abblatten eines Wirsingkopfes, dass dicht unter demselben, nur durch die äussersten Blätter verdeckt, in deren Achseln sich fünf Sprossen ausgebildet hatten, welche nicht verschieden waren von denen des Rosenkohls. Dieselben hatten eine Länge von 8 Ctm.

III. Brassica oleracea, f. sylvestris.

Angeblich spontan, von Helgoland, wo die Pflanze auf wildem Felsboden in Menge wild oder verwildert vorkommt (Hallier in Bot. Ztg. 1863. Beil. 12). Samen durch Güte des Herrn R. Parkinson dort erhalten. Cultur ab 1871. Die Pflanzen wuchsen im ersten Sommer $^1/_2$ Fuss hoch, der Stengel war unverzweigt, Blätter graugrün, stark fiederschnittig. Im Ganzen der Charakter des gemeinen Blätterkohls. 1872 zeigten die nun vollkommen ausgebildeten Pflanzen sehr starke Verzweigung, mit dicken Aesten; Blätter fiedertheilig, fusslang. Der allgemeine Eindruck war der eines schlechten Blätterkohls. Der Habitus entspricht im Wesentlichen der Beschreibung des wilden Kohls; doch weicht die Grösse der Blätter ab.—1873: Die jungen Pflanzen von diesjähriger Saat waren $2^1/_2$ Fuss hoch, ohne Blüthentrieb; sie zeigten sich in zwei Formen: a) kraus, violettgrün, in Stamm und Blattstielen identisch mit Winter- oder Krauskohl; b) flachblätterig, violettgrün, rothkrautartig. Unter zehn Pflanzen nur eine rein graugrün. — Die Pflanzen vom Vorjahre, zum Theil auch dreijährig, fructificirten fast sämmtlich. Blätter meist graugrün, gross, geschlitzt, ziemlich flach, in der Form unverändert; ebenso ist der Wuchs verschieden von den hiesigen Kohlsorten;

erinnert indess an unseren Kraus- oder Winterkohl. Einige von den jüngeren violettgrün. — 1874. Ende August: 7 erwachsene Stöcke, davon 5 krauskohlartig; 2 flachblätterig und nicht geschlitzt, kopfkohlartig. Alte Stöcke zum Theil sehr gross (Stamm 3 Zoll im Durchmesser), stark verzweigt, indess nicht wesentlich von den gewöhnlichen Gartenformen abweichend. — 1875: Im Sommer zeigten einige Pflanzen den Rothkraut-Typus an den Blättern mit violetten Blattstielen; im September konnte man mehr oder weniger deutlich unterscheiden: Winterkohl und Blätterkohl; zum Theil mit sehr dicken (3 Zoll), verbogenen Hauptstämmen, überall reich und stark verzweigt.

Hiernach ist zu schliessen, dass wir hier keine typische Species, sondern ein Gemisch von Garten-Varietäten mit sehr schwankendem Charakter vor uns hatten.

IV. Br. ol. sylvestris. Dieselbe Form.

Im Jahre 1873 wurde von dem Samen der vorigen Form (von 1872) eine Aussaat auf schlechten, unbearbeiteten, zähen und steinigen Boden gemacht. Die Pflanzen blieben klein, $^3/_4$ Fuss; Blätter flach, graugrün oder violettgrün, oder ganz violett, letztere wie junges Rothkraut. Keine Blüthen. — 1874: im August nur eine Pflanze vorhanden, $^1/_2$ Fuss hoch, im Ganzen von Kopfkohlcharakter (offenbar verkümmert unter Einfluss der Trockniss). Blätter sehr schwach violett angelaufen. Wurde im Hause überwintert, 1875 wieder ins Freie verpflanzt, wo sie sich als gemeiner Gartenkohl manifestirte *).

Fragaria vesca v. monophyllos.

Nach Kraus bereits von Holbein d. J. (1495—1543) abgebildet (s. 16. Sitzung der naturf. Ges. zu Halle 1872 und O. Thüm in Isis 1873 p. 92). — In Schweden wild gefunden. Duchesne erhielt sie zufällig bei einer Aussaat von *Fragaria vesca* 1761. Soll nach Duchesne samenbeständig sein (cf. Master's vegetable Teratology, p. 396. Braun, Polyembryonie, p. 217). Andere bestreiten dies (vergl. meine »Untersuchungen« p. 111).

I. Ich fand 1873 unter zahlreichen aus Samen gezogenen Pflanzen mehrere mit zum Theil fast dreilappigen oder vollkommen dreizähligen Blättern, eine mit zweizähligen. Die Pflanzen befanden sich auf zwei verschiedenen Beeten und stammten von Samen der *monophyllos* aus zwei verschiedenen Bezugsquellen (Hamburg und Königsberg). Auch 1874 traten auf beiden Beeten wieder einzelne zweizählige und ordinär dreizählige auf. Eine vollständige Fixirung kann man also dies nicht nennen. Auch 1874 fand ich auf Beet A bei einer Musterung am 19. Mai auf 150 einfache Blätter ein dreizähliges; auf dem anderen Beete (B) sogar mehrere mit zwei oder drei Blättern. Daneben viele junge Pflanzen mit einfachem Blatt. — 1875: A meist einblätterig; B anfangs Mai einige mit zwei oder drei Blättchen, Ende Juli hunderte von Blättern, sämmtlich mit einem Blättchen. 1876: Ende August: A, zehn dreiblätterige und eines mit $2^1/_2$ unter zahlreichen einblätterigen. B: unter beiläufig 100 Blättern im April kein zwei- oder dreiblätteriges, ebenso Ende August.

II. Aus Samen von I A 1875 wurden 1876 zahlreiche Pflänzchen erzogen, wovon eines im August zweiblätterig war; der Rest einblätterig. 1877: bilden starke Ausläufer, deren Blätter, wie alle übrigen, bei vier Revisionen im Juli und September sämmtlich einfach befunden worden.

Medicago Helix W. ⊙

Die Hülse kommt sowohl rechts- als linksdrehend vor, und zwar wird angegeben, dass diese beiden morphologisch so auffallend verschiedenen Formen oder Varietäten samenbeständig seien (s. Wigand, Darwinismus. I. p. 415. 1874).

Urban erwähnt Fälle bei *Medicago spec.* mit Umkehrung an demselben Individuum (s. auch unten); er fand die Drehungsrichtung durch eine Generation constant und erwähnt, dass die Richtung von äusseren Verhältnissen unabhängig sei (Verhandl. d. bot. Vereins der Provinz Brandenburg, 1873. 15. p. 19). Derselbe bemerkt, dass die kleinblüthigen, einjährigen Arten durchaus Selbstbestäubung haben (Bot. Ztg. 1873. p. 749), was für Reinzucht wichtig ist.

Meine Versuche ergaben Folgendes:

I. Im Frühling 1874 wurden Samen dieser Species von Palermo in einem Topfe ausgesäet. Die Früchte reiften im August. Aus denselben

---

*) Die Structur der Samenschale von *Brassica Rapa*, *Napus* und *oleracea* scheint verschiedenartig genug, um ihre sonstige specifische Verschiedenheit zu stützen. Der senkrechte Durchschnitt ergibt zwar keine merkliche Differenz; dagegen bei der Betrachtung in der Fläche, also von oben oder aussen, erscheint *Rapa* unter dem Mikroskope deutlich gefeldert (Zellen in etwa sechs eckige Beete mitt erhöhtem Rand gruppirt, schon durch die Loupe als feines Netz erkennbar; *Napus*: ohne Felder; Wand der Zellen deutlich mit Treppen; *oleracea*: ähnlich *Napus*, aber ohne Terrassen oder Treppen.

wurden acht Stück rechts gewundene ausgewählt und sofort in's freie Land auf ein isolirtes Beet — d. h. fern von jeder gleichartigen Cultur — ausgesäet. Sie keimten — auffallend spät — erst Mitte Juni 1875. Die Früchte an diesen Pflanzen (hunderte) waren abermals rechts gedreht, mit folgenden Ausnahmen: 1) eine Pflanze hatte am 29. Oct. nur Einen Fruchtstand mit zwei Früchten, davon die eine, *b*, oben rechts, unten links; die zweite, *a*, fast ganz offen: beginnt rechts, wird dann links, und zuletzt wieder rechts (von oben betrachtet), s. die Abbildung auf Taf. IX Fig. I, *c d* normale, *c* rechts, *d* links*). 2) eine Pflanze hatte mehrere (unreife) Fruchtstände, an denen sämmtliche Früchte links gedreht waren, am Grunde links, oben rechts. (Beide Pflanzen wurden entfernt, im Uebrigen das Beet der Selbstaussaat überlassen.) Hiernach ist der Uebergang von der einen zu der anderen Form entweder ein sprungweiser oder ein allmählicher. 1876 brachten die neu gekeimten Pflanzen 12 linkse Früchte und zahlreiche rechtse (cf. IX).

II. Aus derselben Topfsaat wie I wurde 1874 eine links gedrehte Frucht ausgesucht, und die daraus erzogenen Früchte im August desselben Jahres und weiter im Juni 1875 zum Theil in's freie Land gesäet.

Im Herbste wurden an verschiedenen Stöcken neben zahlreichen unreifen 85 reife Früchte beobachtet, welche sämmtlich links waren.

III. Linkse Früchte von der Zucht II wurden im August 1874 ausgesucht und 1875 in Topf gesäet. Es bildeten sich an 15 Pflanzen 135 reife Früchte, welche sämmtlich links waren.

IV. Aus den Culturen von 1874 wurden sechs rechts gewundene Früchte ausgesucht und 1875 in Topf gesäet. Es entwickelten sich 20 Stämme, an welchen ich 82 reife Früchte zählte, sämmtlich rechts.

V. Samen von III. 1875 (links) lieferten 1876 50 Pflanzen mit schwankender Zahl der Windungen; 79 untersuchte Früchte waren links. Die abgefallenen Früchte, auf der feuchten Erdoberfläche des Topfes liegend, keimen vielfach noch in demselben Herbst (September). 1877 erschien nur eine Pflanze, mit 65 linksen Früchten.

VI. Samen von IV. 1875 (rechts) lieferten 1876 33 Pflanzen, an denen 61 rechtse Früchte notirt wurden.

VII. Aus einer Saat mit linksen Früchten von Palermo wurden 1876 an sieben Pflanzen hunderte von Früchten gezogen, welche sämmtlich links waren.

VIII. Samen von VII. 1876 (links) wurden 1877 ausgesäet; sie brachten an 38 Pflanzen abermals linkse Früchte (im Ganzen beobachtet 94).

IX. Früchte von I. 1876 (rechts) wurden 1877 ausgesäet. Es erschienen 49 Pflanzen, an welchen 138 rechtse Früchte notirt wurden. Windungen zwei, einzelne hatten nur eine oder drei.

X. Eine forma muriculata, welche ich 1876 unter dem Namen *M. Helix W. v. spinulosa* von Palermo erhielt, hatte Rechtsdrehung. Sie lieferte 1877 13 Pflanzen, deren Früchte zwei, selten $1^1/_2$ oder drei Windungen hatten; 158 untersuchte waren wieder rechts und kleinstachelig.

XI. Aus Samen einer als *v. multigyrosa* bezeichneten Form von Palermo entstanden mehrere Pflanzen, an deren einer eine Frucht beobachtet wurde (1877), welche halb rechts, unten links gedreht war. Dieselbe stand an demselben Fruchtstiel neben einer rechtsen. Ausserdem 73 linkse Früchte.

Mercurialis annua.

Insofern wir in der Vertheilung der männlichen und weiblichen Blüthen an den Pflanzen einen besonderen Fall der Dimorphie vor uns haben, kann man dieselbe benutzen, um experimentell zu ermitteln, von welchen Ursachen, äusseren oder inneren, das Auftreten der einen oder der anderen abhängig sei. Ich habe mich zunächst damit beschäftigt, den inneren Ursachen nachzugehen.

Zu diesen rechne ich die Qualität des Embryo, je nachdem derselbe das Resultat einer sehr frühen oder einer möglichst verspäteten Befruchtung ist, indem in ersterem Falle das Ovulum eine um mehrere Tage unfertigere Beschaffenheit haben muss (s. meine Versuche über *Lychnis*, *Rumex Acetosella*, *Spinacia* etc.: zur Geschlechtsbestimmung, Bot. Ztg. 1871. Nr. 6, 7). Bei *Lychnis vespertina* ergab sich, dass frühe Bestäubung überwiegend männliche Pflanzen lieferte. Bei *Rumex* und *Mercurialis* war es zum Theil umgekehrt; doch sind hier die Resultate aus dort angegebenen Gründen weit unsicherer (l. c. p. 106, 107). (Schluss folgt.)

---

*) A. Godron beobachtete in ähnlicher Weise bei *Medicago turbinata Willd.*, dass dieselbe Frucht eine Strecke weit rechts, weiterhin links drehte (Mém. soc. nat. Cherbourg. 18. 1874. p. 346).

Versammlungen.

Congrès international de Botanique et d'Horticulture de Paris.

Nachstehend theilen wir das Circular vom 15. Febr. d. J., welches zu dem internationalen bot. Congress einlädt, seinem Hauptinhalt nach wörtlich mit.

La Société botanique et la Société centrale d'Horticulture de France se sont associées pour réunir, à l'occasion de l'Exposition universelle de 1878, un Congrès international de Botanique et d'Horticulture.

Nous avons l'honneur de vous inviter à y prendre part.

Le Congrès s'ouvrira le 16 août 1878 et durera environ une semaine.

Il siégera dans l'hôtel de la Société centrale d'Horticulture, rue de Grenelle, 84, à Paris.

La commission d'organisation a inscrit au programme les questions suivantes:

Botanique.

Partie théorique:

1° *Physiologie de la racine.*

2° *Questions de la gymnospermie.* Etat actuel de la science à cet égard.

3° *De la fécondation dans les Hyménomycètes et Ascomycètes.*

Partie pratique:

1° *Organisation des laboratoires de Botanique et de Physiologie végétale.* Décrire ce qui existe de mieux en ce genre dans les différents pays et exposer quelle devrait être l'organisation d'un laboratoire modèle.

2° *Examen comparatif du mode d'installation des grandes collections botaniques de l'Europe.* Indiquer les conditions que doit remplir un musée botanique aussi complet que possible (herbier, collections de bois, collections carpologiques plantes fossiles etc.).

3° *Différents modes de disposition, d'étiquetage et de classement des jardins botaniques.*
Présenter, s'il se peut, des plans à l'appui de ces trois communications.

Horticulture.

Partie théorique:

1° *Hortus Europæus* (suite de l'examen de la question).

2° *De l'influence que l'âge des graines peut avoir sur la plante qui en proviendra* (plantes potagères et d'agrément).

3° *Des circonstances qui déterminent la production des plantes à fleurs doubles.*

4° *De la production et de la fixation des variétés.*

5° *La théorie de van Mons pour la production des variétés de fruits est-elle fondée?*

Partie pratique:

1° *Des plantes difficiles à cultiver dans les jardins botaniques et des moyens d'assurer leur conservation.*

2° *Signaler les exemplaires des végétaux ligneux remarquables par leur âge, leur taille, leur forme ou certaines particularités.*

3° *Des engrais artificiels appliqués aux plantes de serre et de plein air.*

La commission d'organisation n'entend du reste nullement limiter aux questions énoncées cidessus les sujets qui seront traités pendant le cours du Congrès. Des séances spéciales seront consacrées aux communications diverses que désireront faire les botanistes et horticulteurs qui se proposent d'assister à cette réunion. La commission aura le soin de publier à l'avance la liste des communications qu'on lui fera connaître.

Les personnes qui ne pourraient se rendre au Congrès et qui enverraient des mémoires d'une certaine longueur sont priées d'y joindre un résumé pour que la lecture puisse en être faite.

Une exposition d'herbiers; d'ustensiles de toute nature servant à la préparation des plantes et à l'étude de la Botanique; de plans de laboratoires, de musées et de jardins botaniques, d'ouvrages, de planches et de dessins relatifs soit à l'étude ou à l'enseignement de la Botanique, soit à l'Horticulture, aura lieu dans l'hôtel où se tiendra le Congrès. Vous êtes instamment prié de contribuer à cette exposition, pour la rendre aussi complète et aussi intéressante que possible.

Les administrateurs de musée et les possesseurs de collections botaniques importantes sont tout spécialement invités à vouloir bien apporter avec eux, comme specimen, et à exposer pendant le Congrès, un paquet de l'herbier qu'ils administrent, afin qu'on puisse comparer le mode de disposition des principaux herbiers. Ces paquets seront l'objet d'une surveillance attentive et resteront à la disposition des personnes qui auront bien voulu les présenter.

Les Sociétés qui s'occupent de Botanique ou d'Horticulture pourront déléguer un ou plusieurs de leurs membres pour les représenter au Congrès.

Les dames seront admises à participer au Congrès.

Le programme de ces séances sera adressé ultérieurement.

Nous vous serons obligés de vouloir bien faire parvenir votre adhésion le plus tôt possible à M. le Président ou à M. le Secrétaire de la commission d'organisation du Congrès international de Botanique et d'Horticulture, rue de Grenelle, 84, à Paris, afin que nous puissions vous transmettre en temps utile le programme détaillé des séances du Congrès, ainsi que celui des excursions et des visites aux établissements scientifiques, qui auront lieu dans les intervalles des séances.

Le Président de la Commission d'organisation.
A. Lavallée.
E. Mer, Secrétaire.

Anzeige.

Soeben erschien:

Taschenbuch
der
deutschen und schweizer Flora,
enthaltend die genauer bekannten Phanerogamen und Gefässkryptogamen nach dem natürlichen System geordnet, mit einem vorangehenden Schlüssel zur Aufsuchung der natürlichen Familien, nach der Original-Ausgabe
von
Dr. Wilh. Dan. Jos. Koch
und mit werthvollen Beiträgen aus dessen Nachlass versehen dem gegenwärtigen Standpunkt der Botanik gemäss gänzlich umgearbeitet
von
Prof. E. Hallier.
51 Bogen 8⁰. Preis 6 Mark, geb. 7 Mark 20 Pf.
Leipzig, April 1878.
Fues's Verlag (R. Reisland).

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

[illegible]

36. Jahrgang. **Nr. 19.** 10. Mai 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Hoffmann, Culturversuche (Schluss). — J. Reinke, Entgegnung. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. — **Personalnachricht.**

Culturversuche.

Von

H. Hoffmann.

Hierzu Tafel IX.

(Schluss.)

Ich stellte mir weiter die Frage, ob das Alter des Samens von einem mitbestimmenden Einflusse sein möge. Zu diesem Zwecke wurden von in Töpfen gezogenen Pflanzen im Sommer 1868 eine grosse Anzahl Samen gesammelt und von diesen ab 1869—1876 jährlich 20 Stück in einen Topf mit ausgekochter Erde gesäet. Leider gingen davon weit weniger auf, als ich erwartet hatte. Das Resultat war folgendes. (A: Gesammtzahl der gekommenen Pflanzen. B: Anzahl der Weibchen auf 100 Männchen berechnet.)

	A.	B.
1869	19	137
1870	2	0
1871	9	125
1872	8	300
1873	6	50 ?
1874	9	200
1875	0	—
1876	20	300

Da im Jahre 1875 von den ausgesäeten Samen kein einziger aufgegangen war, so vermuthete ich, dass die Keimkraft im Ganzen erloschen sei, und säete deshalb in 1876 den ganzen Rest (einige Hundert) auf einmal aus; es kamen aber doch noch einige (20) Pflanzen.

In Betracht der geringen Zahl der gekommenen Pflanzen ist nun allerdings die Beweiskraft dieses Versuches eine nur geringe. Aber sie erhält vielleicht einige Bedeutung, wenn man sie mit älteren Beobachtungen in derselben Richtung zusammenhält. Es ist eine, wie es scheint, allgemeine Annahme, dass bei Melonen alte Samen mehr weibliche Blüthen an den Pflanzen liefern, als junge (Lindley, Theorie der Gartenkunde, deutsch von Treviranus S. 92), was mit unserer Beobachtung stimmen würde. Ferner fand Gärtner, dass einjährige Samen der *Lychnis vespertina* 15 Weibchen lieferten auf 17 männliche; vierjährige dagegen 20 Weibchen auf 4 Männchen (Bastard-Erzeugung 1849. p. 371). Dagegen fand Schrank (Beiträge p. 22), dass über 20 Jahre alter Same von *Guilandina Bonducella* lauter männliche Blüthen lieferte.

Wenn diese Versuche richtig sind, so zeigen sie, dass in der That ein Einfluss des Alters existirt, dass dieser aber bei verschiedenen Pflanzenarten eine ungleiche Richtung hat.

Papaver hybridum L.

Aus einer isolirt verblühten, also selbstbefruchteten Blüthe (Topfpflanze) erhielt ich 1876 Samen, welche 1877 bei Topfsaat zahlreich keimten, aber — dem engen Raume entsprechend — nur kümmerlich gediehen. Einige dieser Pflanzen hatten oben am Blüthenstiel Bracteen, an *P. bracteatum* erinnernd (cf. Abbildungen auf Tafel IX Fig. II. *c*, *d*).

Weit merkwürdiger aber war, dass sich einzelne Blüthen (der Kelch, wie meistens, aber auch die Petala!) calyptraartig abhoben und erst spät, nach geschehener kleistogamer Selbstbefruchtung vertrocknet abfielen (Fig. II. *a*). Früchte mit anscheinend guten Samen, welche 1878 reichlich keimten.

Ich habe diese calyptriforme Oeffnungsweise auch einzeln bei Topf-Kümmerlingen von *P. Rhoeas v. Cornuti* beobachtet (erinnert an *Vitis* und *Ampelopsis*; eine sehr tiefgreifende Aenderung).

Bei einer anderen Aussaat ganz gleicher Art, aber von einer nicht isolirt verblühten Pflanze erhielt ich gleichzeitig dasselbe Resultat, aber ganz allgemein bei allen Blüthen, und zwar in der normalen Blüthezeit. — (Nachdem am 29. Juni die Mehrzahl der gekommenen Pflanzen wegen allzu dichten Standes beseitigt worden, waren deren am 22. Juli, zu Anfang der Aufblühzeit, noch 52 vorhanden auf einer Erdoberfläche von 17 Ctm. Durchmesser.) Vielleicht sind diese Betrachtungen geeignet, einiges Licht auf die noch so dunkle Entstehungsgeschichte der kleistogamen Blüthen überhaupt zu werfen (vergl. auch Darwin, diff. forms of flow. 1877. p. 329, 330, 335). Auch hier trat einmal eine Bractee auf (Fig. II *b*). Die Früchte hatten ziemlich zahlreiche, anscheinend sehr gute Samen, welche 1878 reichlich keimten.

Persica vulgaris DC.

Da ich schon früher (s. Untersuchungen p. 134) ausführlicher nachgewiesen habe, dass die Variabilität dieser Pflanze in gewissen Richtungen eine ausserordentlich grosse ist, so möge hier nur folgende Bemerkung genügen. 1) Unterständige Früchte — wie bei Birnen — wurden von Carrière beobachtet (Revue horticole 1870—71; Koch, Wochenschrift f. Gärtner 1872. p. 119). 2) Nectarinen (glatte Früchte) und gemeine Pfirsiche (flaumhaarige) werden bisweilen nicht nur von dem nämlichen Pfirsichbaume, sondern selbst dicht neben einander von einem und demselben Zweige hervorgebracht. Salisbury in Linn. Transact. I. 1808. p. 103. Dort sind sieben völlig verbürgte derartige Vorkommnisse berichtet; eines abgebildet. Salisbury überzeugte sich in einem Falle vollständigst davon, dass dem betreffenden Zweige keine fremde Knospe eingefügt war. Dem (auch sonst ganz grundlosen) Einwande einiger Gärtner gegenüber, dass die verschiedenartige Beschaffenheit einzelner Früchte durch Bestäubung mit fremdem Pollen veranlasst sein könne, bemerkt Salisbury treffend, dass schon lange vor der Bestäubung der Fruchtknoten der Nectarinen glatt, der der Pfirsiche behaart sei.

Hofmeister, Morphologie 1868. p. 560.

Ob die Variabilität bei Samencultur eben so gross ist, als durch Sprossfolge, ist zweifelhaft; die Mehrzahl der Beobachter scheint geneigt, eine gewisse Fixität der Form bei Samencultur anzunehmen.

Ich habe im Jahre 1864 einen Samen des durch gelbes Fleisch ausgezeichneten Safran-Pfirsich gesteckt. Derselbe fruchtete zum ersten Mal 1875, und zwar massenhaft. Alle Früchte unverändert.

(S. Bot. Ztg. 1875. p. 628.)

Polygonum amphibium.

Von dieser aus der Lahn bei 5 Fuss Tiefe entnommenen Pflanze mit echten Schwimmblättern (1870) habe ich weiterhin Sprossen erhalten, welche ausschliesslich Luftblätter producirten, selbst nach Versenkung in ein stehendes 7 Fuss tiefes Wasser (Dec. 1875) (s. Rückblick..... Oberhess. Ges. 1877. S. 30. — Bot. Ztg. 1877. S. 298). Erst im Laufe des Sommers 1877 erschienen (an derselben Stelle) aus der Tiefe Sprossen, welche theils oben Luftblätter (beiderseits mit Stomata), theils weiter unten Schwimmblätter (unterseits ohne Stomata) besassen, beide zugleich an demselben Spross. Man kann also die Schwimmblätter keineswegs ad libitum durch Versenken der Pflanze unter Wasser hervorrufen.

Was die Behaarung betrifft, so sind die echten Schwimmblätter stets ganz kahl gewesen, die in die Luft ragenden dagegen nebst dem zugehörigen Stengeltheil bald mehr, bald weniger behaart bis zur fast völligen Kahlheit, letzteres selbst bei der Cultur als Landform (in einem Topfe). Umgekehrt kam auch starke Behaarung selbst bei solchen Blättern und Stengeln vor, die sich in einem Wasserfass unter Wasser entwickelt und dann in die Luft emporgereckt hatten. — Bei den aus grösserer Tiefe (im Teiche) hervorgekommenen Luftblättern wurde die Behaarung schwach und zeigte sich im vorletzten Jahre nur noch an den freien Stengeln und (unterseits) auf der Mittelrippe der Blätter, während der Rest des Blattes kahl war; die zuletzt (1877) gebildeten Luftblätter und Zweige waren fast haarlos. Eine constante Beziehung ergibt sich aus alle diesem bis dahin nicht.

Prunella grandiflora Jacq. ♃

(s. Unters. p. 144.)

Ich habe schon früher nachgewiesen, dass die gewöhnlich in den Büchern stehenden Kennzeichen zur Unterscheidung dieser Art von *P. vulgaris* keineswegs immer ausreichen (8. Bericht der oberhess. Ges. f. Natur- und Heilkunde. Giessen 1860. p. 8), und deshalb neue angegeben; namentlich gehört dahin die entschieden Sförmige Biegung der Corolle, die Oberlippe mit rechtwinkelig abgestutztem Helme, während bei *vulgaris* die Kronröhre gerade ist, ihr Helm in ganz stumpfem Winkel herabgeneigt, durch welche Eigenthümlichkeiten der Habitus von beiderlei Blüthenständen wesentlich abweicht. — Die Farbe ist nicht constant, sie kann aus violett in purpurroth, auch weiss übergehen (nach Askenasy z. B. durch Verdunkelung der jungen Inflorescenzen, Bot. Ztg. 1876. p. 30). Die relative Grösse der Corolle im Verhältniss zum Kelche, auf welche Bentham (DC. Prodr. XII. p. 409) besonders Gewicht legt (corolla ampla, calyce plus duplo longior), ist gleichfalls nicht ausreichend, weil unconstant. Ich habe bereits an obiger Stelle mitgetheilt, dass ich an verpflanzten Exemplaren der grossblumigen Form im October an Spätlingen Blumen beobachtete, welche in der Grösse durchaus nicht von den Blüthen der *vulgaris* verschieden waren (Länge der Blüthe 15 Mm., des Kelchs — ohne die Spitzen — 10 Mm.; während sonst die Maasse gewöhnlich das Doppelte erreichten). Der Fall scheint selten vorzukommen, doch habe ich denselben neuerdings auf derselben Plantage (und zwar seit 1859 zum zweiten Male) wieder beobachtet, nämlich 1875. Die Absicht, durch Abstutzen der Haupttriebe (Anfangs Juli) kleinere Blumen an den dadurch inducirten nachträglichen Blüthenständen künstlich zu erzeugen, führte zwar zu keinem Resultate, indem dieselben (Mitte August) ganz die normale Grösse hatten. Dagegen erschienen (1871) von selbst Ende August kleinblüthige Aehren (neben grossblüthigen) an Spättrieben, und zwar auf zwei verschiedenen Beeten, deren eines sehr schattig lag und von dem Messer nicht berührt worden war, das andere sehr sonnig. Auch zu Ende September wurden solche Blüthen beobachtet, und zwar waren dieselben von der halben Normalgrösse und purpurroth von Farbe. Die betreffenden Blüthenstände sassen auf Nebenzweigen, während der zugehörige Terminaltrieb Blumen von normaler — also doppelter — Grösse trug, und der jenem Zweige gegenständige Zweig Blüthen von mittlerer Grösse hatte. 1873 wurde (auf dem schattigen Beete) ebenfalls wieder ein Zweig mit kleinen Blüthen beobachtet. — 1874 kamen zwar keine kleinblüthigen, dagegen aber unter vielen violetten zu Anfang August drei Blüthenstände mit purpurnen Blumen vor, wie Aehnliches auch im Freien beobachtet ist. Einzelne roth unter den blaublüthigen bei Forst (bayerische Pfalz). F. Schultz, Flora 1871. p. 390). — Auf der kleinen Scheidegg (Berner Oberland) beobachtete ich eine Varietät, deren Oberlippe violett, die Unterlippe weisslich war.

Prunus Avium.

Süsskirsche (s. m. Unters. Spec. Var. 1869. p. 146).

Eine merkwürdige Varietät mit anscheinend unterständigem Fruchtknoten (Kelch auf dem oberen Fruchtende wie bei der Birne) erwähnt Carrière (Revue horticole 1870-71. Koch's Wochenschrift f. Gärtner. 1872. p. 119).

Carrière will ferner gesehen haben, dass aus einem Baume mit Süsskirschen ein Zweig der Sauerkirsche hervorkam (Revue horticole 1871. p. 508). Man könnte hierbei an Rückschlag eines Bastards, z. B. Glaskirsche und Amarelle, denken. C. Koch bezweifelt den Fall wegen lebhafter Phantasie des Verf. Die Sauerkirsche fehle im pontischen Gebirge, während die Süsskirsche dort vorkommt (C. Koch, l. c. 1872. p. 14; und Dendrologie), was für specifische Verschiedenheit spricht.

Gelbe Kirsche.

Diese Form wird hier und da cultivirt und hat den besonderen Vorzug, dass die Früchte, obgleich sehr süss, von den Spatzen nicht angegriffen werden, selbst wenn der Baum mitten unter roth- oder schwarzfrüchtigen steht (man wird hierbei an Darwin's Bemerkung über gelbfrüchtige Himbeeren erinnert).

Ich säete dergleichen Früchte 1863 und erhielt daraus einen Baum, der zum ersten Mal in 1877 fructificirte. Die Früchte waren aber nun roth, nicht verschieden von der gemeinen rothen Maikirsche. Also Rückschlag.

Pyrethrum Parthenium v. fol. aureis. ⊙

Blätter gelbgrün. — Samen von Weimar wurden 1872 ausgesäet und lieferten Hunderte dieser Pflanzen. 1873 aus zweiter Saat 150 Pflanzen, alle unverändert. Auch 1874 eine ganze Anzahl unveränderter Pflanzen. 1875 —1877 ebenso.

Zinnia elegans.

Die Früchte sind dimorph; die der ligulaten, weiblichen Radialblüthen behaart, plattgedrückt, oben verschmälert und in die Ligula verlaufend; die der zwitterigen, röhrigen Discus-Blüthen oben abgestutzt, etwas dreieckig, fast kahl. Auch die Embryolage ist verschieden (s. Decand. Prodr. V. p. 534).

Die gesonderte Saat der einen und der anderen ergab folgendes Resultat.

a. Früchte der röhrigen Centralblüthen lieferten 12 Pflanzen, welche sämmtlich typisch waren, mit Radius und Discus.

b. Früchte der zungenförmigen Radialblüthen lieferten 7 Pflanzen, deren Blüthen von den vorigen nicht verschieden waren.

Thermische Bedürfnisse und Accommodation.

In mehreren Fällen habe ich bei meinen Untersuchungen zur Abwägung des Ranges einer Pflanze: ob Species, ob Varietät? unter anderen Momenten auch deren geographische Verbreitung herangezogen, in der Annahme, dass ungleiche Species sich auch in ihrem Areale verschieden zeigen möchten, da sie doch wohl ungleiche klimatische Ansprüche machen dürften, während blosse Varietäten sich thatsächlich näher stehen, da sie unter denselben klimatischen Verhältnissen wie die Hauptart und neben ihr vorkommen (s. u. a. Haarl. Verh. 1875. Taf. 1–4: *Adonis aestiv.*, *autumn.*, *flammea*; *Anagallis coerulea*, *phoenicea*; *Lactuca scariola*, *virosa*; *Papaver alpinum*).

Es fragt sich hierbei allerdings zuerst, wie weit die eine oder die andere Species acclimatisationsfähig ist. *Anagallis arvensis L.* hat sich z. B. in Süd-Australien eingebürgert (Schomburgk), kommt aber auch in Schweden vor.

Diese Frage lässt sich beantworten durch Zusammenstellung aller Localitäten, in welchen eine Pflanze naturalisirt worden ist.

Eine weitere Frage ist die, ob das Maass der klimatischen Bedürfnisse für eine bestimmte Pflanze ein sehr festgewurzeltes ist, oder ob sich die Pflanze in kurzer Zeit den neueren Verhältnissen anschmiegt. In letzterem Falle kann sie sich weiter verbreiten. Und wenn sie trotzdem ein wesentlich anderes Areal hat, als eine andere ähnliche, über deren Verwandtschaftsgrad eben entschieden werden soll, so spricht dies für specifische Verschiedenheit beider Formen.

Die Intensität der klimatischen Accommodation wird sich danach ermessen lassen, ob die Pflanze in Form von Samen von Palermo oder Petersburg nach dem mittleren Deutschland verbracht und hier ausgesäet, gleichzeitig mit den hier lebenden keimt und blüht oder nicht. In letzterem Fall ist offenbar ihre im Laufe der Generationen erworbene ererbte Accommodation stärker influirend, als das locale Klima der neuen Situation.

Es liegen solche Versuche schon eine ganze Anzahl vor, theils bezüglich der Getreidearten und anderer Culturpflanzen, theils (von A. de Candolle) bezüglich wirklich wild gewachsener Pflanzen. Wissenschaftlichen Werth haben wohl nur die letzteren, da nur in diesem Falle eine perfecte, durch Jahrtausende festgewordene Accommodation anzunehmen ist. Das Resultat ist indess im Ganzen wenig deutlich und beweisend; bei *Senecio vulgaris* waren die nordischen Samen rascher (Soc. bot. France. 5. April 1872. p. 178).

Ich habe mich gleichfalls durch mehrere Jahre mit ähnlichen Versuchen beschäftigt, bin aber zu keinen übereinstimmenden Resultaten gelangt, entweder weil wirklich sofortige Acclimatisation stattfand, oder weil die von auswärts aus den botanischen Gärten bezogenen Sämereien nicht von dort wilden, acclimatisirten Exemplaren abstammten. Es kann sehr wohl vorkommen, dass Samen von *Pap. Rhoeas*, welche wir von Palermo oder Dänemark beziehen, direct von Pflanzungen entnommen sind, die im Jahre vorher aus Samen von Moscau oder Madrid aufgegangen waren. Im Ganzen ist übrigens schon deswegen wenig auf diese Versuche zu geben, weil unter zahlreichen gleichartigen Samen auf demselben Topfe mitunter einzelne weit voraus eilen können, andere sich sehr verspäten (ebenso bezüglich des Aufblühens), so dass also die Spätlinge der frühesten Plantage mitunter weit später keimen und blühen, als die eiligeren unter der spätesten Plantage. Es liegt hier eben viel Individuelles, Unberechenbares im Hintergrunde.

Ich bin also der Ansicht, dass dieser Weg nicht weiter zu verfolgen sein dürfte, und gebe die nachfolgende kurze Mittheilung nur als Illustration zu dem Gesagten. Meine meisten Versuche beziehen sich auf die nachstehenden Species; die Bezugsquellen sind in der Regel: Coimbra, Palermo, Portici, Montpellier, Rouen, München, Erlangen, Giessen, Marburg, Jena, Königsberg, Dorpat, Petersburg.

K. erste Keimung bei gleichzeitiger Topfsaat und gleicher Behandlung.
B. erste Blüthe, ebenso.

Anagallis coerulea, *rosea*, *phoenicea*,
unter sich nicht constant verschieden bezüglich Keimung und Aufblühzeit.
K. theils die nördlichen Samen früher, theils regellos in geographischem Sinne, oder ganz gleichzeitig (1873—1877).
B. südliche früher, oder regellos, oder nördliche früher (in verschiedenen Jahrgängen).

Papaver dubium.
K. gleich oder südliche früher.
B. 1876 die nördlichen früher, 1877 die südlichen.

Papaver Rhoeas.
K. regellos oder anscheinend die südlichen früher.
B. südliche früher (nicht sehr deutlich).

Silene gallica.
K. regellos.
B. die nördlichen früher (1876 und 1877).

Linum usitatissimum.
K. einerlei oder die südlichen früher.
B. regellos oder (1876) die südlichen früher.

Salvia Horminum.
K. regellos oder die nördlichen früher.
B. regellos oder die nördlichen früher, in denselben Jahrgängen wie K.

Im Ganzen also mehrere Fälle von gänzlicher Regellosigkeit, sieben Mal die nördlichen früher, acht Mal die südlichen. (Vergl. Wittmack, Bot. Ztg. 1876. p. 823.)

Lebensdauer der Perennes.

Da über diesen Gegenstand so gut wie nichts bekannt ist, so habe ich gelegentlich eine General-Revision der von mir (theils aus phänologischen Rücksichten, theils mit Beziehung auf die Species-Frage) seit längeren Jahresreihen beobachteten Plantagen derartiger Freilandpflanzen vorgenommen, in der Hoffnung, auf Grund dieser sehr speciellen Beobachtungen an identischen Plantagen einige Aufschlüsse über den beregten Gegenstand zu erhalten. Das Ergebniss entsprach nicht ganz meinen Erwartungen; denn es zeigte sich, dass fast alle diese Pflanzen sich verjüngt und unterirdisch vermehrt hatten, so dass es nach mehreren Jahren in vielen Fällen sehr zweifelhaft war, ob und wie viel vom alten Stocke noch existirte. Allerdings gibt es noch andere Fälle, die kaum einen Zweifel an dem Fortleben des identischen Individuums gestatten, so z. B. die *Hyacinthe* (s. u.), deren Lecus sich wohl nicht erneuern dürfte; oder die monströse *Aquilegia* (s. u.), welche sich factisch nicht vermehrt hat. Da dieses Exemplar spontan im Walde gefunden war, so ist der Anfang des Lebens ungewiss, und so in mehreren anderen Fällen; ich konnte also hier nur sagen: wenigstens ... Jahre. In anderen Fällen ist das Ende ungewiss, weil dieselben gegenwärtig noch leben; hier musste also dieselbe einschränkende Bezeichnung stattfinden.

Es würde viel zu weitläufig sein, alle Details anzugeben; ich glaube das Ziel, über diesen dunklen Gegenstand wenigstens einigermassen Licht zu verbreiten, dadurch am besten zu erreichen, dass ich in der folgenden Aufzählung unter Festhaltung der oben hervorgehobenen und anderer ähnlicher Gesichtspunkte alle die Fälle, welche ich für verhältnissmässig beweiskräftig und fehlerfrei halten darf, mit * bezeichne, die anderen nicht. Mit w soll »wenigstens« bezeichnet werden. Wo mehrere Individuen oder Plantagen beobachtet wurden, ist dieses durch I, II ... bezeichnet.

				Jahre
*	*Achillea Clavenae*		w.	6
*	*Aconitum Napellus*		w.	15
*	*Actaea spicata*		w.	21
	Allium ursinum		w.	21
	Anthyllis Vulneraria		w.	5
*	*Aquilegia vulg. cornucop.*		w.	10
	Arnica montana		w.	18
	Aster alpinus		w.	25
	Atropa Belladonna	I.	w.	18
		II.		4
*		III.		4
*		IV.		7
*		V.		2
		VI.	w.	4
*		VII.		11
*		VIII.		11
	Bulbocodium vernum		w.	6
	Cassia marylandica			4
*	*Cephalanthera rubra*		w.	7
*	*Cineraria spatulaefolia*		w.	6
	Coronilla varia	I.	w.	14
		II.	w.	10
		III.	w.	9
	Corydalis cava	I.	w.	20
		II.	w.	10
	Corydalis fabacea		w.	28
*	*Cyperipedium Calceolus*		w.	18
*	*Dianthus alpinus*	I.		4
*		II.		6
*	*D. Carthusianorum*			12
	D. Seguierii			7
*	*Doronicum Pardalianches*		w.	16
	Epipactis palustris		w.	20
	Eryngium campestre	I.	w.	6
		II.	w.	5
	Euphorbia Cyparissias	I.	w.	7
		II.	w.	12
		III.	w.	8
	Fritillaria imperialis		w.	20
	Gentiana lutea	I.	w.	10
*	*Geranium macrorhizon*		w.	22
	Geranium sylvaticum	I.	w.	17
		II.	w.	20
	Gypsophila repens	I.	w.	6
		II.	w.	7
	Helianthemum polifolium	I.		10
		II.		11
	Helleborus foetidus		w.	10
	Hell. niger		w.	26
	Hieracium alpinum	I.		4
		II.		5
		III.		2
		IV.		5
		V.	w.	3
	Hutchinsia alpina	I.		7
*	*Hyacinthus orientalis* (nach R. A. Fabricius in Arnsburg bei Giessen)		w.	50!

			Jahre
Lathyrus tuberosus			8
Lilium Martagon	I.	w.	22
	II.		12
Linosyris vulgaris		w.	11
* *Lunaria rediviva*		w.	24
Lychnis alpina			7
* *Ophrys muscifera*		w.	7
* *Orchis fusca*		w.	6
* *O. militaris*		w.	6
Orobus niger		w.	8
Paeonia officinalis		w.	8
Papaver alpinum	I.		5
	II.	w.	13
	III.	w.	6
Phyteuma spicatum, nigrum, amethyst.	I.	w.	5
	II.	w.	11
	III.	w.	8
* *Plantago alpina*	I.		5
	II.		4
* *P. maritima*	I.		14
	II.		4
	III.		4
Prenanthes purpurea		w.	12
Primula elatior.	I.		6
	II.	w.	10
	III.	w.	4
P. officinalis	I.		7
	II.		4
	III.	w.	8
	IV.	w.	8
	V.	w.	12
Pulicaria dysenterica	I.		5
	II.	w.	6
Ranunculus polyanthemus		w.	5
Salvia pratensis		w.	10
Silene quadrifida	I.		2
	II.		4
	III.	w.	4
* *Scopolia carniolica*		w.	8
Taraxacum officinale		w.	9
Trollius europæus	I.	w.	9
	II.	w.	22
Valoradia plumbaginoides			7
Veronica spicata		w.	16
Viola lutea		w.	9

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. verschiedene Formen der Frucht von *Medicago Helix.*

Fig. II. *Papaver Argemone,* Anomalien. *a* calyptrate Blüthenöffnung. *b—d* Blüthen mit Bracteen.

Entgegnung.

Von

J. Reinke.

Einige Aeusserungen des Herrn Dr. Karl Goebel in seinem Aufsatze »Zur Kenntnis einiger Meeresalgen« (Bot. Ztg. 1878. Nr. 12, 13) erheischen eine Entgegnung, sofern sie meine Auffassung der Fortpflanzungserscheinungen von *Bangia* betreffen.

Meine Auffassung ist diese, dass in der Gattung *Bangia* — z. B. in der Species *B. fusco-purpurea* — dreierlei Individuen, jedes von besonderem biologischen Werthe, zu unterscheiden sind: männliche, weibliche, neutrale. Die männlichen Pflanzen sind so scharf charakterisirt, dass über sie kein Meinungsunterschied bestehen kann. Die weiblichen und die neutralen Pflanzen dagegen stimmen in der Gestalt und Grösse, wie auch in dem Aussehen der entleerten Fortpflanzungszellen so sehr überein, dass man sie höchst schwierig oder gar nicht durch diagnostische Merkmale aus einander zu halten vermag. Die Verschiedenheit der beiden Formen tritt dagegen hervor, wenn wir die Entwickelung der Fortpflanzungszellen verfolgen. Während aus den neutralen Sporen binnen kurzer Zeit durch fortgesetzte Quertheilung kleine Zellenfäden hervorgehen, werden die weiblichen Fortpflanzungszellen oder Eier, wenn sie überhaupt zur Keimung gelangen, zu runden Dauersporen, in deren Innern einige Theilungen stattfinden, welche von den Theilungen der neutralen Sporen erheblich abweichen. Diese Dauersporen haben eine mehrmonatliche Ruheperiode durchzumachen, während welcher sie lange, gegliederte Wurzelhaare treiben. Dass die Eier einer Einwirkung der Spermatozoiden bedürfen, glaube ich schon darin zu erkennen, dass weitaus die meisten derselben in frischem Meerwasser zu Grunde gehen, ohne nur eine Zellhaut abzuscheiden.

Die von mir als weiblich gedeuteten Pflanzen von *Bangia* habe ich zu Neapel Anfang December beobachtet, und zwar ohne jede Beimengung neutraler Individuen. Ich äusserte in meiner, diese Gewächse betreffenden Mittheilung die Vermuthung, dass zu einer anderen Jahreszeit die Geschlechtspflanzen durch eine ungeschlechtliche Generation abgelöst werden möchten, wie ich sie in der Helgoländer Pflanze nachträglich zur Darstellung bringen konnte.

Diese Muthmassung scheint durch den Aufsatz von Goebel bereits ihre Bestätigung gefunden zu haben. Derselbe sammelte zu Neapel vom März bis Mai eine *Bangia fusco-purpurea,* deren Sporen unabhängig von den Spermatozoidien in derselben Weise keimten, wie ich es von der Helgoländer Pflanze beschrieben habe. Diese Individuen waren also zweifellos ungeschlechtlich, dass eine Einwirkung der Spermatozoidien auf die ausgestossenen Sporen sich nicht erkennen liess, erscheint mir daher selbstverständlich. Wenn zwischen diesen neutralen Pflanzen auch noch männliche wuchsen, so dürfte daraus nur folgen, dass die männlichen Pflanzen sich länger halten, als die von Goebel nicht mehr gefundenen weiblichen, ein weiteres Beispiel für die verschwenderische Ausstattung der Organismen mit männlichen Befruchtungskörpern. Am wahrscheinlichsten ist mir, dass diese neutralen *Bangia*-Fäden im Generationswechsel aus sexuell erzeugten Dauersporen hervorgegangen sind, unmöglich wäre es freilich auch nicht, dass die weiblichen Pflanzen in einer späteren Vegetationsperiode neutrale Sporen producirten. Letzteres würde sein Analogon finden etwa in einer *Jungermannia,* welche ausser Geschlechtsorganen an der Spitze des Sprosses noch von den Blättern Brutknospen abschnürt; auch von *Dudresnaya purpurea* fand ich einmal ein Geschlechts-Individuum, an welchem einzelne Aeste Tetrasporen bildeten.

Ueberraschend ist es nun, wenn Goebel bei dieser Sachlage die von ihm beobachteten Sporen (»Octosporen«) von *Bangia* mit den von mir als Eier aufgefassten Fortpflanzungszellen identificirt; mir würde der umgekehrte Schluss nahe zu liegen scheinen. Darin kann ich Goebel vollkommen beipflichten, dass ein Grund nicht vorliegt, seine »Octosporen« als »Eier« zu bezeichnen, inwiefern die von mir vertretene Auffassung der Sexualität von *Bangia* durch Goebel's Beobachtungen alterirt werden sollte, erscheint mir völlig unerfindlich; jedenfalls sehe ich darin keinen Grund für mich, dieselbe aufzugeben. Andererseits bin ich aber — und die Fassung meiner bezüglichen Veröffentlichung dürfte dies erkennen lassen — weit davon entfernt, die von mir geäusserte Ansicht als unwiderleglich bewiesen oder als uncorrigirbar anzusehen; meine Beobachtungen sind dafür, wie ich gern selbst hervorhebe, zu lückenhaft. Schliesslich wird man auch über die Sexualität der Bangiaceen zur Klarheit kommen, und will ich hoffen, dass die Controverse darüber weniger lange dauern möge, als bei den Florideen; im Interesse des Aufbaues eines natürlichen Systems der Algen wäre das sehr zu wünschen. Bei *Porphyra* scheinen mir die Verhältnisse complicirter zu liegen, als bei *Bangia*; jedenfalls haben wir vor der Hand noch kein Recht, auf die unbedingte Identität im Verhalten beider Gattungen zu schliessen.

Ich habe mittlerweile die an den Göttinger Mühlen wachsende *Bangia atropurpurea* vom März 1877 bis zum März 1878 Monat für Monat der Controle unterzogen, ohne jemals männliche Individuen zu finden. Alle Fäden erzeugen ausschliesslich neutrale Sporen, welche die von mir erwähnte Amöben-Bewegung zeigen und nach kurzer Frist durch Quertheilung zu neuen Fäden heranwachsen. In der Göttinger Pflanze gibt sich also zweifellos ein Fall von Apogamie*) zu erkennen, wie dieselbe ja leicht an zahlreichen Pflanzen (z. B. *Barbula papillosa*) beobachtet werden kann, und auf welche Erscheinung kürzlich von de Bary*) näher eingegangen wurde.

Interessant ist die von Goebel angegebene Copulation der Schwärmer bei *Ectocarpus* und *Giraudia*; die Frage nach der Sexualität von *Phyllitis* und *Scytosiphon*, für welche ich die Möglichkeit eines andersartigen geschlechtlichen Austausches hervorgehoben habe, wird dadurch natürlich in keiner Weise präjudicirt. Ich hatte mir als Object des Studiums gerade solche Phäosporeen gewählt, die ausschliesslich eine Form von Sporangien besitzen, und komme hier auf den Punkt nur noch zu sprechen, um denjenigen Fachgenossen, die an geeigneten Localitäten arbeiten, eine Pflanze zu empfehlen, welche ich ebenfalls in den Kreis meiner Untersuchung gezogen hatte und deren Entwickelungsgeschichte in Handzeichnungen vor mir liegt, die ich aber von der Veröffentlichung ausschloss, weil mir über das Verhalten der Schwärmsporen Zweifel geblieben waren: es ist das *Colpomenia sinuosa*, die in den Herbstmonaten zu Neapel in Menge fruchtend zu haben ist. Bei dieser Art fand ich schwärmende Doppelsporen, die ebenso zur Ruhe kamen, wie einfache, ich sah zwei Schwärmer mit den Spitzen zusammentreten, bald sich wieder trennen, bald an einander haften bleiben, aber es gelang mir niemals, eine Copulation vollständig zu beobachten. Da ich aber die meisten Sporen sicher uncopulirt sich in Haufen an einander setzen und fortwachsen sah, so hielt ich schliesslich die Doppelsporen für Abnormitäten, um so mehr, als ich dieselben auch bei *Phyllitis* gelegentlich sah, aber viel weniger häufig. Immerhin blieben mir Bedenken, und dürfte daher gerade *Colpomenia* geeignet sein, um Aufschluss über die Phäosporeen mit nur einer Art von Sporangien zu erlangen; wenn nicht *Colpomenia* vielleicht doch auch noch sogenannte Oosporangien besitzt, worauf eine Abbildung bei Meneghini hindeutet.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 16. October 1877.

Herr Kny brachte genauere Methoden zur Messung der Tiefe in Vorschlag, bis zu welcher Lichtstrahlen verschiedener Intensität und Brechbarkeit in das Meerwasser einzudringen vermögen, und hob die nahe Beziehung der Lichtabsorption zur verticalen Verbreitung der Meeresvegetation hervor.

Die Meeresforschung hat in jüngster Zeit ihre Aufgabe nach den verschiedensten Richtungen hin mit Energie in Angriff genommen. Auf der einen Seite galt es, die Natur des Grundes, die Neubildung sedimentärer Gesteine, die Flora und Fauna in ihren mannichfaltigen Erscheinungsformen und ihrer geographischen Verbreitung kennen zu lernen. Gleichzeitig aber waren die Untersuchungen auf die physikalischen und chemischen Verhältnisse des Meeres gerichtet, welche für die geologischen Vorgänge und die Entwickelung der beiden organischen Reiche die Vorbedingungen bieten. Es wurde die chemische Zusammensetzung des Meereswassers, sein Gehalt an fixen Bestandtheilen und an Gasen in verschiedener Tiefe geprüft; es wurden mit Hilfe möglichst genau ausgeführter Instrumente die Temperaturen in regelmässigen verticalen Abständen bestimmt; es wurden die Strömungen in ihren Richtungen verfolgt und in ihrer Intensität gemessen.

Nur die Frage nach der Durchgängigkeit des Meereswassers für das Licht scheint bei den im offenen Ocean angestellten Untersuchungen noch wenig berücksichtigt worden zu sein. Und gerade sie verdient vom pflanzengeographischen Standpunkte das grösste Interesse; denn, so weit wir dies nach den gegenwärtig vorliegenden Resultaten zu beurtheilen vermögen, würden alle anderen Verhältnisse dem Vordringen der Vegetation in grössere Meerestiefen günstig sein; sie würden hier die nothwendigen Nährstoffe und meist auch erträgliche Temperaturgrade vorfinden; nur die Verminderung des Lichtes nach abwärts muss der Tiefenausbreitung der chlorophyllhaltigen Pflanzen nothwendig Schranken setzen*).

Unsere Kenntnisse von der Absorption der Lichtstrahlen durch das Meerwasser beschränken sich darauf, dass von den Strahlen, welche das Sonnenspectrum zusammensetzen, die mindest stark brechbaren zuerst ausgelöscht werden und die anderen nach Maassgabe ihrer grösseren Brechbarkeit nachfolgen. Zuvörderst sind es die unsichtbaren Wärmestrahlen, welche aufhören, nachweisbar zu sein; sie werden hauptsächlich für die an der Oberfläche vor sich gehende Verdunstung verwendet. Ihnen folgen die rothen, orangefarbenen, gelben, grünen, indigofarbenen, violetten und die ultravioletten Strahlen*). Daher kommt es, dass der Ocean, wenn anders sein Wasser genügend rein ist, von oben gesehen je nach der Tiefe schön blau oder selbst dunkelschwärzlich erscheint.

---

*) Vergl. Amtlichen Bericht der Naturforscher-Versammlung in München 1877. p. 200.

*) Dass gewisse Meeresalgen im Stande sind, für längere Zeit mit sehr geringer Lichtzufuhr vorlieb zu nehmen, geht aus den interessanten Mittheilungen von Kjellman im Bullet. de la Soc. bot. de France von 1875 (p. 93) hervor. An der Küste von Mosselbay (Spitzbergen), bei 79° 53′ nördl. Breite, wo während dreier Monate inmitten des Winters die Dunkelheit so gross war, dass man selbst grosse Schrift im Freien nicht lesen konnte und nur selten Mondschein oder schwache Nordlichter die Finsterniss unterbrachen, wo die Temperatur des Meeres sich von Ende November bis Mitte April nie über —1° C. erhob und seine Oberfläche in dieser Zeit meist mit Eis bedeckt war, zeigten die mit dem Schleppnetze emporgeförderten Algen productives Wachsthum, trieben neue Sprosse und bildeten in deren Zellen Chlorophyll; auch Fructificationsorgane wurden auf das reichlichste entwickelt.

Dass unter den sichtbaren Lichtstrahlen die grünen, blauen und violetten beim Durchgange durch Meerwasser am spätesten verloren gehen, zeigt unter Anderem auch die von H. W. Vogel**) kürzlich ausgeführte spectroskopische Analyse des blauen Lichtes der Grotte von Capri. »In dem aus dem Wasser kommenden Licht zeigte sich das Roth ganz verschwunden, das Gelb schon erheblich verblasst, so dass die D-Linie kaum zu erkennen war, dagegen erschienen Grün, Blau und Indigo hell und die beiden Linien E und b flossen zu einem deutlichen dicken Absorptionsstreifen zusammen.« Salziges Wasser verhält sich chemisch reinem Wasser hierin ähnlich; auch in diesem bleiben die brechbareren Strahlen des Sonnenlichtes am längsten erhalten. Die grüne Färbung, welche das Meerwasser besonders in der Nähe der Küsten häufig zeigt, wird nach Tyndall***) durch zahlreiche ihm beigemengte feste Partikelchen verursacht, welche grünes Licht reflectiren.

Um die Entfernung, bis zu welcher Lichtstrahlen von bestimmter Qualität und Intensität in das Wasser des offenen Meeres eindringen, genauer zu messen, gibt es zwei Wege. Entweder lässt man die Lichtquelle sich oberhalb des Meeresspiegels befinden und versenkt Reagenzien für die verschiedenen Strahlen des Spectrums in die Tiefe. Oder es wird umgekehrt eine ihrer Zusammensetzung nach bekannte Lichtquelle in das Meer versenkt und in einer möglichst dunklen Nacht bei vollkommen spiegelglatter See durch eine innen geschwärzte Röhre, welche über den Rand des Bootes in das Wasser getaucht und nach der Lichtquelle hin gerichtet ist, constatirt, bei welcher Tiefe dieselbe der Beobachtung entschwindet. Enthält diese Röhre einen Spalt und ein Prisma »à vision directe«, so wird sich das aus verschiedener Tiefe hervortretende Licht auf seine Strahlengattungen analysiren lassen.

Handelt es sich um Versuche, welche das oben angedeutete pflanzengeographische Interesse in den Vordergrund stellen, so wird sich der erste Weg als der bessere empfehlen. Als Lichtquelle bietet sich naturgemäss die Sonne dar, welche der Meeresvegetation nicht nur den weitaus grössten Theil ihres Bedarfes an Licht, sondern auch die intensivsten Strahlen zusendet. Es wird nicht nur von Wichtigkeit sein, zu erfahren, wie weit unter günstigsten Verhältnissen die letzten Spuren von Sonnenlicht in das Innere des Meeres vorzudringen vermögen; es wird sich die Untersuchung auch mit Bestimmung der Tiefe zu beschäftigen haben, in welcher die einzelnen Strahlengattungen erlöschen.

Gegenwärtig, wo Physik und Chemie noch nicht für alle einzelnen Theile des Spectrums feine, von unserem Auge unabhängige Erkennungsmittel liefern, müssen wir uns damit begnügen lassen, diese Ermittelung summarisch für die beiden Hälften des Spectrums auszuführen. Beide sind ja, wie bekannt, für die in chlorophyllhaltigen Pflanzen vor sich gehenden Lebensvorgänge von sehr verschiedener Bedeutung. Für die Erzeugung organischer Substanz leisten die hellleuchtenden Strahlen das bei weitem Meiste, während die heliotropischen Wachsthumsbewegungen und die Ortsveränderungen der Chlorophyllkörner in der lebenskräftigen Zelle vorwiegend oder ausschliesslich durch die stärker brechbaren Strahlen des Spectrums inducirt werden.

Die praktische Ausführung liesse sich meines Erachtens in folgender Form bewerkstelligen.

Es wird ein cylindrischer Kasten hergestellt, dessen untere und seitliche Wandungen aus dicker Lage von Metall gefertigt sind und dessen oberes Ende durch eine starke Spiegelglasplatte luft- und wasserdicht verschliessbar ist. Ueber diesem Glasdeckel befindet sich ein zweiter Deckel von Metall, der, wenn er geschlossen ist, keine Spur von Licht in das Innere des Kastens eintreten lässt. Oeffnen und Schliessen des Metalldeckels geschieht, wenn der Kasten bis zur gewünschten Tiefe versenkt ist, auf elektrischem Wege.

In diesen Kasten wird an Bord des Schiffes, von wo aus die Untersuchung stattfindet, frisch präparirtes photographisches Papier und ausserdem eine in luftdicht verschliessbarem, mit möglichst durchsichtigem Deckel versehenem Glasgefässe befindliche, lebenskräftige, chlorophyllhaltige Wasserpflanze eingebracht. Das Vegetationswasser der Versuchspflanze muss ein geringes, genau bekanntes Quantum von Kohlensäure enthalten; ausserdem muss sein Sauerstoffgehalt vorher sorgfältig bestimmt sein. Ist der Kasten auf solche Weise unter Lichtabschluss beschickt worden, so wird er, nach Schliessen des Glasdeckels und Metalldeckels, möglichst rasch versenkt (um eine erhebliche, durch die Athmung bewirkte Aenderung des Gasgehaltes im Wasser zu verhüten). Ist er bis zu der Tiefe vorgedrungen, welche man jeweils zu erreichen wünscht, so wird der Metalldeckel auf elektrischem Wege geöffnet, hierauf nach längerer Zeit wieder geschlossen und der Kasten heraufgezogen*). (Schluss folgt.)

---

*) Tyndall, Hours of exercise in the Alps. 2d edit. 1871. p. 471. Deutsche Ausgabe 1875. p. 416.

**) Spectroskopische Untersuchung des Lichtes der blauen Grotte auf Capri (Poggendorff's Annalen 6. Reihe, Band VI. 1875. S. 325).

***) l. c. p. 474; deutsche Ausgabe S. 419.

*) Herr Dr. Werner Siemens, mit dem ich vor längerer Zeit über die von mir beabsichtigten Versuche zu sprechen Gelegenheit hatte, theilte mir freundlichst mit, dass sein Bruder, Herr Wilhelm Siemens in London, der Callenger-Expedition einen Apparat mitgegeben habe, der, wie es scheint, auf einem ähnlichen Principe beruht, insofern ein mit photographischem Papier ausgerüsteter Kasten versenkt und der über dem Glasdeckel befindliche undurchsichtige Deckel durch einen Magnet unter Wasser geöffnet, später wieder geschlossen wird. Näheres über die Construction des Apparates konnte ich leider bisher nicht in Erfahrung bringen.

Personalnachricht.

T. Thomson, der ausgezeichnete Kenner der indischen Flora, starb Donnerstag, 18. April spät zu Horbury Crescent, Notting Hill London W. Wir haben den Verlust eines der scharfsichtigsten, erfahrensten und liebenswürdigsten Botaniker zu beklagen, der nur durch persönliche Bekanntschaft in seinem hohen Werthe gewürdigt werden konnte.

Kew, 21. April 1878. H. G. Rchb. f.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Beiliegend eine liter. Anzeige von **J. Springer** in Berlin und »**Zur Abwehr!**« von **Kuntze.**

36. Jahrgang. **Nr. 20.** 17. Mai 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. V. v. Borbás, Kurze Bemerkungen über einige Thlaspi-Originalien. — Dr. J. Sachs, Zur Geschichte der mechanischen Theorie des Wachsthums der organischen Zellen. — **Gesellschaften:** Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. — Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (Schluss). — **Litt.:** J. Decaisne, Sur les caractères et les affinités des Oliniées. — M. Laguna, Coniferas y Amentaceas Españolas. — **Berichtigung.** — **Neue Litteratur.**

Kurze Bemerkungen über einige Thlaspi-Originalien.

Von

Dr. Vinc. v. Borbás.

Im prachtvollen Herbar seiner Excellenz L. v. Haynald und der Budapester Universität hatte ich Gelegenheit, einige *Thlaspi*-Originalien zu untersuchen, und erlaube ich mir darüber folgende mitzutheilen.

1. *Thlaspi cochleariforme D.C.* Delessert icon. select. tom. II. t. 52! (non autor. Transsilv., et exclus. synon. *Thl. Kovátsii Heuff.*, welches Herr v. Janka mit *Thl. cochleariforme D.C.* identisch glaubt). — Schon Herr v. Uechtritz (Oesterr. bot. Zeitschrift 1875 p. 188) hat ausgesprochen, dass das siebenbürgische (Torda, legit Haynald) *Thl. cochleariforme*, welches Janka nach sibirischen Exemplaren für diese Art erklärte (Linnaea 1860), von dem mittelungarischen *Thl. Jankae Kern.* und von dem serbischen *Thl. Avalanum Panč.* nicht verschieden ist, hat aber noch unentschieden gelassen, ob diese Pflanzen auch mit dem echten *Thl. cochleariforme D.C.* identisch sind oder nicht. Ich verglich mit dem ungarischen (häufig bei Erlau!), siebenbürgischen und serbischen *Thl. Jankae* dahurische*) und Odessaer Exemplare von *Thl. cochleariforme D.C.* und scheinen mir dieselben wirklich specifisch verschieden zu sein. — *Thl. cochleariforme D.C.* (non autor. Transsilv. = *Thl. Jankae Kern.*) kommt aber schwerlich in Ungarn vor.

Das echte *Thl. cochleariforme D.C.* ist sowohl nach der Beschreibung Ledebour's (Fl. Ross. I. p. 164) als nach der Abbildung Delessert's (!), welche auch von De Candolle zu seinem *Thl. cochleariforme* citirt wird (Prodr. I. p. 177) und nach einem dahurischen Exemplar des Herbar Haynald, durch die kürzer gestielten, gegen die Spitze hin gezähnten Blätter (petiolus laminae ellipticae lanceolataeque, apicem versus utrimque crenis aut dentibus 2—4 praeditae aequalis) und längere, mehr keilförmige Schötchen (»siliculae oblongo-cuneatae subemarginatae« Led. l. c.) vom *Thl. Jankae Kern.* verschieden, denn bei letzterem ist die breitere, fast rundliche, elliptische oder längliche und gewöhnlich ganzrandige Lamina der Blätter zwei bis drei Mal kürzer als der Petiolus, und die Schötchen dreieckig oder dreieckig verkehrt-herzförmig und löffelförmig. — Ein einziges Exemplar des *Thl. cochleariforme* von Odessa, welches ich im Herbar der Budapester Universität fand, besitzt längere Stengelblätter als *Thl. Jankae Kern.* und sind diese an der Basis entschieden pfeilförmig und auch der Griffel ist zwei Mal länger und die noch nicht reifen Schötchen sind mehr keilförmig als bei *Thl. Jankae.* — Bei den ungarischen und serbischen Exemplaren letzterer Art sind die Blätter kürzer, dagegen aber breiter und graulichgrün; die Oehrchen, welche den Stengel umfassen, sind kürzer, mehr abgerundet, also die Blätter an der Basis herzförmig. — Die serbischen Exemplare des *Thl. Jankae*, welche ich von den Herren Pančič und S. Pavlovič besitze, nähern sich schon durch die mehr keilförmigen Früchte eher der Abbildung Delessert's, aber die Emarginatur der Schötchen ist breiter wie auch bei den ungarischen Exemplaren und nicht so eng wie bei Delessert. — Die serbischen Exemplare gehören auch nach den übrigen Merkmalen zu *Thl. Jankae* und nicht zu *Thl. cochleariforme D.C.*

---

*) De Candolle gibt *Thlaspi cochleariforme* in Dahurien an.

2. *Thlaspi commutatum Roch exsicc.*! in herbar. universitatis Budapest.; Plantae Banatus rar. p. 6 (1828); Botanische Reise in das Banat p. 83 (1838) mit den Synonymen *Thl. montanum, Thl. alpestre* und *Thl. praecox* Auctor.

Als Synonyma gehören hierher a) *Thlaspi robustum Schott* in Plant. Transsilv. herbarii Schott. ed. Kotschy 1850! (mit gedruckter Etiquette) von dem siebenbürgischen Königstein (Piatra Krajului); *Thl. virgatum*? Simk. exsicc.; *Thl. alpestre Heuff.* (non *L.*), *Thl. alpinum Borb., Thl. silvestre Jord.* ? *Schott* in sched. und *Thl. Banaticum Uechtr.* (Oesterr. bot. Zeitschrift 1875 p. 186) von den Thälern Iseralen und Pojána Styubé und von dem Berge Domugled bei den Herkulesbädern. — Rochel's Pflanze stammt auch von dem Iseralenthale und nach dem authentischen Exemplare ist über die Identität kein Zweifel mehr. Die Pflanze scheint nach mehreren Exemplaren perennirend zu sein. Sie besitzt kurze niederliegende Stämmchen, sie ist häufig mehrstengelig, es fehlen aber auch nicht Exemplare, welche nach der beendeten Fructification von der Erde verschwinden. Nach dem Vorgange der *Draba lasiocarpa Roch.* (*D. Aizoon Wahl.*) und *Glechoma rigida* (*Roch. var.*) (*Gl. hirsuta W. Kit.*) glaube ich *Thl. commutatum Roch.* den neueren Synonymen voranstellen zu müssen. Wollte man diesen Namen jedoch nicht annehmen, dann muss *Thl. robustum Schott* behalten werden, wie wir es schon bei anderen *Thlaspi*-Arten Schott's exsicc. in Boissier Flora Orientalis I. p. 328 finden.

3. *Thl. Kovátsii Heuff.* Enum. pl. Banat. Temes. (1858) (*Thl. longeracemosum Schur*) ist schon in Plant. Transsilv. herbarii Schott (1850) als *Thl. affine Schott* erschienen, und ist in die Flora Orientalis auch mit diesem Namen aufgenommen. Die authentischen Exemplare des *Thl. affine Schott* und *Thl. Kovátsii Heuff.*, von denen auch *Thl. longeracemosum Schur* nicht verschieden zu sein scheint, stimmen mit einander vollständig überein; *Thl. Kovátsii Heuff.* hat aber weder mit *Thl. cochleariforme D.C.*, mit welchem es Janka vereinigte*), noch mit *Thl. cochleariforme Janka* (Linnaea 1860) = *Thl. Jankae Kern.* etwas zu schaffen, da es Ausläufer besitzt (»caudiculis stoloniformibus, elongatis« Heuff. l. c.), welche bei dem *Thl. cochleariforme D.C.* ganz fehlen, und im Habitus nähert sich *Thl. affine Schott* (*Thl. Kovátsii Heuff.*) mehr dem *Thl. perfoliatum L.* Auch die Schötchen sind sehr verschieden:

Thl. affine Schott.

Siliculae triangulares, apice truncatae aut levissime emarginatae, 2—4-spermae, ala valvularum antice quoque loculo plus duplo angustiores, stylus emarginaturā duplo longior.

Thl. cochleariforme D.C.

Siliculae oblongo-cuneatae, emarginatae, 8-spermae, ala valvularum antice loculo aequilata, stylus emarginaturā sesquilongior.

An den Spitzen des südöstlichen Zuges der Karpathen ist *Thl. affine Schott* ebenso verbreitet, wie *Thl. Dacicum Heuff.*, dessen Blätter in gewisser Hinsicht an jene der *Chlora perfoliata L.* erinnern.

Zur Geschichte der mechanischen Theorie des Wachsthums der organischen Zellen.

Von

Dr. J. Sachs.

Unter obigem Titel hat Dr. M. Traube vor Kurzem in der Bot. Zeitung (1878 Nr. 16) einen Aufsatz veröffentlicht, in welchem er zu beweisen sucht, dass er eine mechanische Theorie des Wachsthums der organischen Zellen zuerst aufgestellt und begründet habe.

Thatsächlich beweist jedoch Traube nur, dass er seine sogenannten »anorganischen Zellen« entdeckt und eine Theorie ihres Wachsthums geliefert hat, woran ich um so weniger zweifle, als ich selbst schon in der 3. Auflage meines Lehrbuches der Botanik (1873 p. 580—584) ein ausführliches Referat dieser Theorie veröffentlicht und dadurch die Aufmerksamkeit meiner Leser auf die bis dahin mir und vielen anderen Botanikern unbekannte Leistung des Herrn Traube gelenkt habe.

Nur durch die irrthümliche Annahme des Herrn Traube, dass seine sogenannten »anorganischen Zellen« gerade so wachsen, wie die natürlichen Pflanzenzellen, war es möglich, dass er in seiner Priorität für jene, auch für die letztere begründet zu haben glaubt. — Ist dieser Grundirrthum Traube's beseitigt, so fallen selbstverständlich auch seine Prioritäts-Ansprüche betreffs des Wachsthums der natürlichen Pflanzenzellen weg; zugleich sind mit der Aufdeckung dieses quid pro quo die von Traube gegen mich gerichteten Angriffe entkräftet; denn diese beziehen sich auf meine Ansichten über das Wachsthum wirklicher Pflanzenzellen, mit denen die Traube'schen Zellen ungefähr so viel Aehnlichkeit haben, wie gemachte Blumen mit natürlichen.

---

*) Mathem. und naturwiss. Mittheilungen der ungarischen Akademie d. Wissenschaften. Bd. XII p. 185.

Die Wand der Traube'schen Zellen ist eine Niederschlagsmembran; dass auch die Cellulosehaut der Pflanzenzellen eine solche sei, glaubt Herr Traube zwar bewiesen zu haben, bis jetzt hat sich aber Niemand von der Stichhaltigkeit seiner Schlussfolgerungen überzeugt. Er glaubt nämlich, dass durch die Sauerstoffathmung der Pflanzen ein im Nahrungssaft enthaltenes lösliches Kohlehydrat in ein unlösliches Oxydationsproduct, in Cellulose, umgewandelt werde. Insofern nun seine weiteren Deductionen betreffs der Pflanzenzellen von dieser unbewiesenen Annahme ausgehen, sind sie natürlich ganz unbegründet. — Ich bestreite hiermit nicht, dass die Bildung der Cellulosehaut und ihr Wachsthum in gewissem Sinne als durch Niederschlag fester Theilchen (Micellen) aus der Nährflüssigkeit erfolgend aufgefasst werden kann, aber in dieser Form ist der Gedanke schon 1858 von Nägeli in seiner epochemachenden Arbeit über die Stärkekörner ausgesprochen und ausführlich begründet worden; also jedenfalls vor der Traube'schen Arbeit vor 1859, auf welche er sich l. c. p. 245 (Anm.) beruft.

Dass Traube die Niederschlagsmembran seiner sogenannten »anorganischen Zellen« mit der Cellulosehaut der Pflanzenzellen förmlich identificirt*), ist nicht nur thatsächlich ganz unzulässig, sondern gerade für seine Prioritätsansprüche betreffs des Turgors und seiner Mitwirkung bei dem Wachsthum verhängnissvoll. Die Traube'schen Zellen turgesciren, weil ihre Niederschlagsmembran sehr dicht ist und einen sehr beträchtlichen Filtrationswiderstand darbietet. Die Cellulosehäute der Pflanzenzellen aber sind in hohem Grade filtrationsfähig, daher nicht im Stande, zu turgesciren, so lange ihre Innenseite nicht mit resistentem Protoplasma ausgekleidet ist, wie H. de Vries (botan. Zeitung 1877 p. 1) schlagend bewiesen hat. Damit eine Cellulosehaut turgescire und wachse, muss sie von Protoplasma ausgekleidet sein, welches die Turgescenz vermöge seines Filtrationswiderstandes möglich macht. Die Traube'schen »Zellen« bedürfen dieses Mittels nicht, eben weil sie eine ganz andere Molecularstructur besitzen, als die Cellulosehaut der Pflanzenzellen, mit welcher Herr Traube seine Niederschlagsmembran vergleicht. Eines der wichtigsten Resultate der pflanzenphysiologischen Forschungen seit 30—40 Jahren besteht darin, das Wesentliche der Pflanzenzelle in ihrem Protoplasmakörper zu suchen; alle neueren Untersuchungen weisen darauf hin, dass

Ernährung, Zellbildung, Wachsthum, Reizbarkeit u. a. durch das Protoplasma vermittelt wird; und nun sollen wir Herrn Traube zugestehen, dass eine geschlossene, mit Salzlösung gefüllte Niederschlagsmembran ein vollständiges Analogon der Pflanzenzelle sei; den wunderbar complicirten Leistungen der organischen Welt wird eine von Herrn Traube entdeckte Erscheinung als ebenbürtig gegenüber gestellt; ein aus Niederschlagsmembran bestehender Beutel wird bescheidener Weise »anorganische Zelle« getauft, da es nebenbei ja auch organische Zellen gibt; durch die Unterscheidung der »anorganischen« und »organischen« Zellen wird die an sich ganz schätzbare Beobachtung des Herrn Traube zu einer Bedeutung aufgebauscht, die ihr durchaus nicht gebührt; ich sehe nicht ein, warum nicht nach diesem Verfahren eine mit Zuckerlösung gefüllte Schweinsblase als »organische« Zelle figuriren sollte.

Die einzige hervorstehende Eigenschaft, welche die Traube'schen »Zellen« mit den Pflanzenzellen gemein haben, ist, dass sie turgesciren und in Folge der Turgescenz in die Fläche wachsen; dass dieses Wachsthum im Uebrigen mit dem Flächenwachsthum einer Pflanzenzellhaut direct vergleichbar sei, wird jeder bezweifeln, der die auf sorgfältigen Beobachtungen beruhende und mit seltenem Scharfsinn durchgeführte Nägeli'sche Theorie des Wachsthums durch Intussusception kennt und versteht. Die Pflanzenzellen aber wachsen nicht blos in die Fläche, sondern sie wachsen auch in die Dicke, sie bilden dabei Tüpfel, Spiralbänder etc.; zeigen Schichtung und Streifungen und ihr Wachsthum wie ihre Structur zeigt die merkwürdigsten Uebereinstimmungen mit dem Wachsthum und der Structur der Stärkekörner. Die Nägeli'sche Theorie umfasst alle diese und zahlreiche andere Thatsachen, von denen Traube's »anorganische Zellen« in keiner Weise Rechenschaft geben können. Nägeli's Theorie ist eben auf die umfassendste und eindringlichste Untersuchung der Pflanzenzellen selbst gegründet, während das Wenige, was Traube über diese zu sagen weiss, auf einer blosen Analogie mit den »anorganischen Zellen« beruht, einer Analogie, deren wissenschaftliche Berechtigung sehr zweifelhaft, jedenfalls von Traube nicht nachgewiesen ist und wohl auch nicht von ihm beurtheilt werden kann, da ihm, wie aus seinen Schriften hervorgeht, die wirklichen Pflanzenzellen nur ganz oberflächlich bekannt sind.

Was wir über die innere Structur der Zellhäute und Stärkekörner wissen, verdanken wir fast ausschliesslich den Forschungen Nägeli's, der aus directen Beobachtungen an den Objecten selbst, nicht aber aus Analogieschlüssen, eine Theorie des Wachsthums dieser organischen Gebilde deducirt hat, die bis jetzt unerschüttert dasteht; ich habe mich seit 18 Jahren, d. h.

---

*) Ich sage ausdrücklich »identificirt«, denn eben auf dieser irrthümlichen Identificirung beruhen Traube's Prioritätsansprüche.

seit ich sie näher kennen lernte, zu dieser Nägeli'schen Wachsthumstheorie bekannt und in meinem Handbuch der Exp. Physiologie der Pflanzen (1865) eine ausführliche Darstellung derselben gegeben. Ich habe es, wie auch der Traube'schen Theorie gegenüber (in meinem Lehrbuch) für meine Pflicht gehalten, diese Darstellung ganz objectiv, im Sinne Nägeli's zu geben; zumal auch Nägeli's Gründe p. 437 darzulegen, warum er eine Mitwirkung des Turgors bei dem Flächenwachsthum der Zellhäute für unbegründet hält. Dieses stellt nun in seiner hier kritisirten Abhandlung Herr Traube so dar (p. 241), dass ich mit Nägeli die Mitwirkung des Turgors »bekämpft« habe. — Aber gerade in diesem Punkte habe ich schon damals, als ich an dem Handbuch arbeitete, das Bedürfniss empfunden, für die Erklärung gewisser Wachsthumsvorgänge, abweichend von Nägeli, auch die Turgescenz oder (da der Name damals noch nicht verwendet wurde) den hydrostatischen Druck zu verwenden, also zwei Jahre vor dem Erscheinen von Traube's Abhandlung in Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv von 1867.

Bei einem Erklärungsversuch der geotropischen Krümmung z. B. sagte ich p. 102 des Handbuchs (1865) wörtlich: »Dazu kommt noch, dass in einem wachsenden Organ die active Spannung des Schwellkörpers beständig so gross ist, dass er die passiven Schichten bis über die Elasticitätsgrenze auszudehnen strebt; sobald dies nun in einem Augenblicke geschehen ist, nehmen die Molecüle der Schicht (5) eine neue Gleichgewichtslage in grösserer gegenseitiger Entfernung an und dadurch werden sie in den Stand gesetzt, abermals ein kleines Quantum Wasser zwischen sich aufzunehmen und die Schicht (5) wird abermals dehnbarer.« Am Schlusse fügte ich bei: »Wenn der angedeutete Gedankengang richtig ist, so gilt er nicht blos für die einzelne Zelle, sondern auch für vielzellige Gewebemassen.« — p. 510 desselben Buches kam ich auf diesen Gedanken zurück, nachdem ich Hofmeister's Ansicht von dem Vorgang bei der Aufwärtskrümmung berichtigt hatte, durch die Beobachtung, dass es sich nicht nur um Dehnung, sondern um Wachsthum handle: »Anfangs wird das Gewicht des auf eine horizontale Zellwand lastenden Wassers die Zellhautmolecüle nur um ein unendlich Geringes aus einander drängen, dadurch wird aber die Einlagerung neuer Substanzmolecüle in die horizontale Haut in horizontaler Richtung erleichtert; die vorher durch das eindringende Wasser aus einander gedrängten Substanztheile treten durch wirkliches Wachsthum (durch Intussusception) in eine neue moleculare Gleichgewichtslage ein« u. s. w.

Diesen Gedanken habe ich später (trotz meiner langwierigen Arbeit an dem Lehrbuch der Botanik) weiter nachgehangen und als ich an meine Untersuchung »Ueber den Einfluss der Lufttemperatur und des Tageslichts auf die stündlichen und täglichen Aenderungen des Längenwachsthums« ging, war ich mir in jeder Sache so weit klar geworden, dass ich beim Niederschreiben derselben 1871 (in den Arbeiten des botan. Instituts p. 104) sagen konnte: »Indessen zeigt die tägliche Beobachtung an mikroskopischen Pflanzen, dass die Zellen derselben, so lange sie wachsen, stark turgesciren, und man ist daran gewöhnt, dass eine nicht turgescirende*) Zelle für krank, todt oder doch nicht für eine wachsende gehalten wird; ebenso zeigt die Erfahrung bei der Pflanzencultur, dass das Wachsthum nur so lange oder doch nur dann kräftig stattfindet, wenn die wachsenden Theile turgesciren.« Und weiter: »Theoretisch genommen, entspricht es wenigstens unseren bisher gehegten Ansichten von dem Wachsthum, dass durch die Dehnung, welche die Zellhaut unter dem Druck des Zellsaftwassers erfährt, die Intussusception erleichtert, das Wachsthum beschleunigt wird.«

Durch diese und andere Untersuchungen von mir, Pfeffer und de Vries, welche in den ersten Heften der Arbeiten des bot. Instituts in Würzburg niedergelegt sind, sowie durch weitere Literaturstudien, fühlte ich mich bei der Bearbeitung der 3. Auflage des Lehrbuchs in den Stand gesetzt, ein besonderes Capitel über die Mechanik des Wachsthums auszuarbeiten, wo die früher gehegten Ansichten über die Mitwirkung der Turgescenz zu weiterer Anwendung kamen. Da kurz vorher mir auch Traube's Schrift von 1867 bekannt geworden war, so gab ich in dieser Auflage auch (was Herr Traube seinen Lesern nicht sagt) in dem Einleitungscapitel des physiologischen Theils, also an ganz hervorragender Stelle, ein ausgedehntes Referat derselben, jedoch mit ausdrücklichem Hinweis darauf, dass die Traube'schen Beobachtungen nur mit Vorsicht zur Erklärung von Vorgängen in der lebenden Zelle benutzt werden dürfen. — Diesem Sachverhalt gegenüber hält es Herr Traube für nöthig, zu fragen, »was diese Aenderung der Ansichten des Herrn Sachs herbeigeführt, warum er seine frühere Hypothese plötzlich fallen gelassen« u. s. w. Nun, ich habe meine frühere Ansicht nach und nach ausgebildet, wie jeder echte Forscher es thun soll; eine Hypothese habe ich nicht aufgestellt und daher nicht fallen lassen; jedenfalls hatte ich nicht nöthig, auf Traube's Niederschlagsmembranen zu warten, um mir eine Vorstellung von den Wachsthumsvorgängen zu bilden; dazu reichten für mich Nägeli's grossartige Leistung und meine eigenen Beobachtungen an lebenden Pflanzen aus. — Den von Herrn Traube erhobenen Anspruch, die organischen Membranen, insbesondere die Zellhaut, zuerst als chemische Niederschlagsbildungen erkannt und ihr Wachsthum auf physikalisch-chemische Ursachen zurückgeführt zu haben, überlasse ich demnach ruhig dem Urtheile der Wissenschaft. Herr Traube hat unstreitig an seinen Niederschlagshäuten eine schätzbare Entdeckung gemacht; den Werth derselben kann er aber nur verkleinern, wenn er auf sie ein luftiges Gebäude unbegründeter Folgerungen baut. Herr Traube bleibt bei seinen »anorganischen Zellen«, die wirklichen Zellen sind ihm unbekannt und mag er dieselben ruhig uns Botanikern überlassen.

---

*) p. 243 seiner kritisirten Abhandlung legt Herr Traube besonderen Werth darauf, dass er 1867 erkannt habe, dass die organischen Zellen (soll aber heissen die anorganischen) die charakteristische Eigenthümlichkeit besitzen, dass ihre Wandung Druck und Spannung von innen her erleidet (turgescirt); es scheint ihm also unbekannt, dass diese Thatsache betreffs der Pflanzenzellen bereits 1855 von Nägeli (Pfl. phys. Unters. I. Heft p. 25) constatirt wurde.

Würzburg, den 21. April 1878.

Gesellschaften.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 14. März 1878.

Herr Prof. H. Leitgeb in Graz übersendet eine Abhandlung: »Zur Embryologie der Farne.« Die Hauptpunkte derselben sind folgende:

1) Die Lage der ersten Theilungswand im Embryo von *Marsilia* ist in so weit eine ganz bestimmte von der Lage der Makrospore (und des Prothalliums) unabhängige, als sie in jedem Falle die Archegonaxe (mehr oder weniger genau) in sich aufnimmt; es ist dieselbe aber um die letztere drehbar und nimmt, sobald die Archegonaxe aus der Vertikalen heraustritt, die Lage ein, dass der Embryo in zwei über einander liegende Hälften zerlegt wird.

2) Die Embryonen von *Marsilia* und *Salvinia* gleichen bis zur Ausbildung von »Octanten« vollkommen den Embryonen der Polypodiaceen. Die Organe entwickeln sich nach der Anlage der Octanten. Die Embryonen sind bis zu diesem Stadium Thallome.

3) Das »Stielchen« von *Salvinia* entwickelt sich aus der stammbildenden Embryohälfte, dessen hintere (bei *Marsilia* und den Polypodiaceen wurzelbildende) hier nur als Anschwellung an der Basis des Stielchens (*bulbus*) hervortritt.

4) Das »Stielchen« entspricht also nach Anlage und Entwickelung dem Sporogonstiele der Lebermoose.

5) Der Embryo von *Salvinia* gleicht von allen Farnen dem Embryo der Lebermoose (Marchantiaceen und Jungermanniaceen) in so weit am meisten, als auch hier »*bulbus*« und »Stiel« in gleicher Weise angelegt und entwickelt werden; die differente Ausbildung bezieht sich auf die »Scheiteloctanten«, die bei Lebermoosen ganz oder theilweise in die Sporogonbildung eintreten, bei *Salvinia* sich in die Bildung des Schildchens und des Stammes theilen.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 16. October 1877.

(Schluss.)

Die stärker brechbaren Strahlen verrathen sich, wo solche noch nicht absorbirt sind, durch Schwärzung des photographischen Papieres; die hellleuchtenden Strahlen dadurch, dass ein Theil der im Wasser enthaltenen Kohlensäure zerlegt und Sauerstoff dafür ausgeschieden worden ist. Die Aenderung des Gasgehaltes lässt sich nach bekannten Methoden mit wünschenswerther Genauigkeit bestimmen. In einer Tiefe, wo keine Kohlensäure mehr zerlegt wird, der Assimilations-Process den Athmungs-Process also nicht mehr an Ausgiebigkeit überwiegt, dürfen wir mit ziemlicher Zuversicht annehmen, dass die hellleuchtenden Strahlen erloschen sind.

Allerdings wird die Bestimmung der Tiefengrenze für diese letzten Strahlen immer eine nur annähernd genaue bleiben, da die sogenannten chemischen Strahlen bei der Assimilation ja in geringem Maasse betheiligt sind und es unwahrscheinlich ist, dass in der Tiefe, wo die letzten Spuren von Roth, Orange, Gelb und Grün erlöschen, der durch die brechbareren Strahlen des Spectrums allein ausgeschiedene Sauerstoff dem durch die Athmung verbrauchten Sauerstoff genau das Gleichgewicht hält. Für den Zweck, zu welchem die Versuche an dieser Stelle zunächst in Vorschlag gebracht werden, nämlich die grösste Tiefe zu bestimmen, in welcher an einer gegebenen Stelle des Oceans Pflanzenleben noch möglich ist, dürfte die auf diesem Wege erreichbare Genauigkeit indess genügen.

Algen, welche eine Zellreihe oder einfache Zellfläche darstellen, werden als Versuchspflanzen vor submersen Phanerogamen den Vorzug verdienen, weil sie keine lufthaltigen Intercellularräume haben, welche einen Theil der beim Assimilations- und Athmungsprocesse entbundenen Gase aufnehmen, sondern die gasförmigen Producte ihres Stoffwechsels bis auf die geringen Quantitäten, welche im Zellinhalte zurückbleiben, in das umgebende Wasser ausscheiden.

Ausser in dem Gasaustausch äussert sich der Assimilationsprocess auch, wie bekannt, in der Erzeugung von Stärkemehl in den Chlorophyllkörpern. Benutzt man zu den Versuchen durch längeres Verweilen im Dunkeln entstärkte *Spirogyra*-Fäden, so würde das Neuauftreten von Stärkekörnern in den Chlorophyllbändern für sich schon genügen, um das Vordringen eines zur Assimilation genügenden Lichtes bis zu der untersuchten Meerestiefe zu constatiren.

Da die Tiefe, in welcher der Kasten sich befindet, durch die Länge des abgelaufenen Seiles gemessen wird, ist es selbstverständlich von Wichtigkeit, die Untersuchung womöglich in gänzlich strömungsfreiem oder wenigstens in allen vom Seile durchlaufenen Schichten gleichmässig bewegtem Wasser vorzunehmen und den Kasten, um ihn möglichst lothrecht unter das Schiff zu stellen, entsprechend zu belasten.

Die zweite oben angedeutete Form des Versuches unterscheidet sich von der ersten dadurch, dass eine künstliche Lichtquelle in das Meer versenkt und von einem dicht oberhalb des Meeresspiegels belegenen Standpunkte beobachtet wird. Als solche empfiehlt sich das Licht einer elektrischen Lampe, da dieses alle Strahlengattungen enthält und ein continuirliches Spectrum gibt. Freilich ist es mit den uns zu Gebote stehenden photometrischen Mitteln nicht möglich, die Intensität der einzelnen Abtheilungen im Spectrum einer elektrischen Lampe mit den entsprechenden Abtheilungen des Spectrums eines unter bestimmtem Himmelsstriche intensivsten Sonnenlichtes zu vergleichen. Die Resultate der nach der zweiten Methode angestellten Versuche — vorausgesetzt, dass die ihnen entgegenstehenden praktischen Schwierigkeiten sich vollständig überwinden lassen werden — lassen sich also für pflanzengeographische Folgerungen nicht ohne Weiteres verwenden. Doch würde die zweite Methode vor der ersten immerhin den Vorzug haben, dass bei Versenkung des mit der elektrischen Lampe ausgestatteten Kastens sich durch spektroskopische Analyse des aus verschiedenen Tiefen emporgesandten Lichtes genau ermitteln liesse, wie gross die relativen Differenzen in der Dicke der Meereswasserschichten bei successiver totaler Auslöschung der einzelnen Abtheilungen des Spectrums sind: ein Resultat, das auf dem ersten Wege nicht erreichbar ist. Beiderlei Versuchsreihen müssten sich also gegenseitig ergänzen und controliren.

Auf weitere Einzelheiten betreffs der im Vorstehenden angedeuteten Versuche ging Vortragender nicht ein. Ihre praktische Ausführung muss der Botaniker einem physikalisch durchgebildeten Hydrographen überlassen. Nur das erlaubte sich Vortragender noch hinzuzufügen, dass die Untersuchung sich nicht auf einen einzelnen Theil des Oceans würde beschränken dürfen, in welchem die Bedingungen für den Eintritt des Lichtes in grössere Tiefen besonders günstige sind, sondern dass auch das Wasser in der Nähe von Küsten eine sorgfältige Prüfung verdient, dessen Durchsichtigkeit, wie Tyndall zeigte, durch zahlreiche sehr kleine Partikelchen getrübt wird. Auch die Temperatur des Wassers und sein Salzgehalt müssen bei Untersuchungen über Lichtabsorption im Meere Berücksichtigung finden. Die Untersuchungen werden sich also auf möglichst zahlreiche Meere und Küstenpunkte auszudehnen haben.

Herr Ascherson besprach eine chinesische, aus den Blüthenknospen einer Leguminose bestehende Drogue, welche neuerdings unter dem Namen *Waifa* in Deutschland als Hopfensurrogat eingeführt worden ist.

Herr Bouché machte Mittheilungen über eine eigenthümliche Erscheinung an den reifen Samen der *Lathraea clandestina L.*, die bisher wohl nicht beobachtet zu sein scheint, wenigstens wird sie in einem, in diesem Jahre in der Botanischen Zeitung durch Herrn Hermann Dingler veröffentlichten Artikel über *Lathraea rhodopea* sowie auch in anderen Werken nicht erwähnt. Diese Eigenthümlichkeit der reifen Samenkapseln der gedachten Pflanze besteht darin, dass sie bei vollständiger Reife durch die leiseste Berührung plötzlich aufspringen und die ziemlich grossen Samen mit Vehemenz weit umher geschleudert werden. Das Umherschleudern der Samen wird dadurch verursacht, dass sich beim Oeffnen die Ränder der Kapselwandungen der zweiklappigen Kapsel, welche fast hornartig sind, momentan nach innen umrollen und die Samen mit Heftigkeit hinaustreiben.

Litteratur.

Sur les caractères et les affinités des Oliniées par Josephe Decaisne. 15 p. 8⁰ mit einer Tafel. Paris 1877.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, die 1877 im Pariser Garten reichlich blühende *Olinia cymosa Thunb.* hinsichtlich ihres Blüthenbaues zu untersuchen und die richtige Stellung dieser Gattung im natürlichen Pflanzensystem zu ermitteln. 1838 gründete auf dieselbe Walker-Arnott, in Gesellschaft mit *Myrrhinium* und *Fenzlia*, eine eigene Familie, die er in der Nachbarschaft der Memecyleen und Myrtaceen unterbrachte. Bentham und Hooker stellten *Olinia*, als eine in ihrem Blüthenbau nicht genau bekannte Gattung, in die Nähe der Lythrarieen. In seiner Monographie der Melastomaceen erklärt Naudin, *Olinia* bilde eine eigene Familie und verweist *Myrrhinium* und *Fenzlia* zu den Myrtaceen. Der Verf. bekämpft die falschen Auffassungen Baillon's hinsichtlich des Blüthenbaues von *Olinia*, die er in der Nähe der Rhamneen unterbringt, dabei vergessend, dass bereits 1825 De Candolle ihr diese Stellung angewiesen hatte, und kommt zum Resultat, dass die Olinieen in die Nähe der Myrtoideen und Memecyleen gestellt werden müssen, wie dies auch Brongniart gethan hat. Er gibt die genaue Charakteristik der Rhamneen und Olinieen, woraus erhellt, dass diese Pflanzen nicht zusammengestellt werden können. Dann folgt die Beschreibung der fünf bis jetzt bekannten Arten: vier derselben (*O. cymosa Thbg.*, *capensis Kl.*, *acu-*

minata Kl. und *micrantha DC.*) stammen vom Vorgebirge der Guten Hoffnung; eine (*O. Rochetiana Adr. Juss.* 1846) kommt aus Abessinien und liefert einen neuen Beweis über die Affinität dieser beiden Floren. — Eine Tafel, von Decaisne's Meisterhand, zeigt uns den bisher wenig bekannten Blüthenbau der *Olinia.* B.

Coniferas y Amentaceas Españolas. Por Don Maximo Laguna, Ingeniero de montes. Madrid 1878. 41 S. 8⁰.

Aufzählung, kurze Diagnosen und Standortsangaben der Species, Subspecies und Formen in Spanien wildwachsender Gehölze aus den im Titel genannten Familien bringt die vorliegende kleine Schrift, welche sich einführt als eine kurze Uebersicht über die Resultate der von der spanischen Forstcommission grösstentheils noch zu publicirenden Arbeiten des Verfassers. Die vertretenen Genera sind *Pinus*, *Juniperus*, *Abies*, *Taxus*, *Populus*, *Salix*, *Myrica*, *Alnus*, *Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, *Corylus*, *Carpinus*, *Ostrya*.

Berichtigung.

Da mein vor einigen Wochen im 5. Bande der Abhandlungen des hiesigen naturwissenschaftlichen Vereins veröffentlichter Aufsatz: »Bildungsabweichungen der Blüthe von *Tropaeolum majus*« einiges Interesse zu erregen scheint, so sei es mir erlaubt, hier auf ein in demselben enthaltenes Versehen aufmerksam zu machen, dessen Correctur dem Leser das Verständniss sehr erleichtern wird.

Fig. 1 (Taf. XIV) ist eine Copie des von Edm. von Freyhold in den Nova Acta, Bd. XXXIX, Taf. 1, Fig. 15 gegebenen Diagramms. In dasselbe sollte der Lithograph die genetische Numerirung nach Freyhold's Ansichten eintragen (vergl. Freyhold's Fig. 13); er hat dies aber nicht gethan, sondern die in Fig. 15 gegebene Numerirung (welche die Verstäubungsfolge darstellt) beibehalten, und habe ich dieses Versehen bei der Correctur leider nicht bemerkt. Der Leser wolle daher vor der Lecture die Nummern in folgender Weise ändern:

8 5
3 2
6 7
1 4

Hinzuweisen wäre auch noch auf Freyhold's Aufsatz in dieser Zeitung, Jahrg. 1872 S. 725: »Ueber Pelorienbildung bei *Tropaeolum aduncum*«; die zugehörige Tafel IX gibt eine recht anschauliche Abbildung einer spornlosen Pelorie.

Bremen, 3. Mai 1878. Fr. Buchenau.

Neue Litteratur.

Ungarische botanische Zeitschrift. 1878. März. — A. Kanitz, Priscorum botanicorum epistolae ineditae. Ex archetypis ed. I. Rembertus Dodonaeus Carolo Clusio. — J. Kunszt, Flora des oberen Theiles des Neograder Comitates (Forts.).

— — **1878. April.** — J. L. Holuby, Ueber einige aus dem südl. Trentschiner Comitat verschwindende Pflanzenarten. — J. Kunszt, Die Flora des oberen Theiles des Neograder Comitates (Schluss). — Simkovics, *Alnus barbata C. A. Meyer* in der Umgebung von Eperjes.

Flora brasiliensis, fasciculus LXXV.
Hippocrateaceae. Exposuit Joannes Peyritsch. tabulae 42—49.
Meliaceae. Exposuit Casimir De Candolle. tabulae 50—65.
Hederaceae. Exposuit Elias Marchal. tabulae 66—71.

Del Ponte, J. B., Specimen *Desmidiacearum* subalpinarum Pars altera. — Augustae Taurinorum 1877. — 186 S. 18 Tafeln.

Ercolani, G. B., Metamorfosi delle piante. Prime ricerche sulla transformazione di una crittogama del genere *Uromyces* in una pianta fanerogama dicotiledonale, *Cuscuta europæa*, e ritomo alla forma primitiva crittogamica dai rami e dai semi di detta specie di Cuscuta. — Bologna 1877. — 2 Tafeln 4⁰. Estr. dalla serie III, tomo VII delle »Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.«

Lojacono, M., Sulla *Vasconcellea monoica*. Palermo 1878. — 16 S. 8⁰. 1 Tafel.

Macchiati, L., Notizie utili sugli alberi e sugli arbusti della Sardegna. Vol. I. Sassari 1877. — 96 S. 8⁰.

Mangadotti, A., Sopra la distribuzione geografica delle faune e delle flore. Mantova 1878. — 31 S. 8⁰. Estr. dall'Annuario dell'Istituto Tecnico di Mantova per l'anno 1877.

Saccardo, P. A., Intorno all'*Oidium lactis Fr.* 8 S. 8⁰. — Estr. dagli Atti della »Soc. Venet.-Trentina di Sc. Nat. resid. in Padova« vol. V. fasc. 11.

— Fungi italici autographice delineati. Fasc. V—VIII (Tav. 161—320). — Patavii 1878.

— Michelia, commentarium mycologiae italicae. Pataviae 1878. — 159 S. 8⁰.

Todaro, A., Sopra una nuova specie di *Serapias* (Atti del XII congresso della Società ital. pel progr. delle scienze. Cl. IV. Roma 1877. — 3 S. 4⁰.

Flora 1878. Nr. 8. — Sulpiz Kurz †. — St. Schulzer, Des allbelebenden Lichtes Einfluss auf die Pilzwelt. — Dr. Rosbach, Neue Fundstellen seltener Pflanzen.

— — **Nr. 9.** — N. W. P. Rauwenhoff, Ein letztes Wort über das sogenannte Horngewebe. — O. Böckeler, Diagnosen theils neuer, theils ungenügend beschriebener Cyperaceen. — Dr. A. Sauter, Blüthen von *Prunus Padus* in Büscheln.

— — **Nr. 10.** — Dr. C. Kraus, Ueber einige Beziehungen des Lichtes zur Form- und Stoffbildung der Pflanzen. — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Fortsetzung).

Seubert, Dr. M., Excursionsflora für Süddeutschland. — Stuttgart 1878. — 318 S. 12⁰.

Garcke, Dr. A., Flora von Deutschland. XIII. Auflage der Flora von Nord- und Mittel-Deutschland, erweitert für das Gebiet des deutschen Reiches. — Berlin 1878. Wiegandt, Hempel und Parey. — 516 S. 8⁰.

Linnaea Bd. XLII (VIII) Heft 2. Berlin 1878. — F. W. Klatt, Die *Gnaphalien* Amerika's. — L. Holtz, Zur Flora Süd-Russlands, insbesondere des im Gouvernement Kiew belegenen Kreises Uman.

Weiss, Dr. G. A., Allgemeine Botanik (Anatomie, Morphologie, Physiologie). 1. Bd. Anatomie. — Wien 1878. Braumüller. — 531 S. gr. 8⁰. 2 Tafeln.

Mémoires de la Société nationale des Sciences Naturelles de Cherbourg. T. XX (X). Paris et Cherbourg 1876/7. — Enth.: E. de Janczewski, Recherches sur le développement du bourgeon dans les Prêles (2 pl.). — Ders., Note sur le développement du cystocarpe dans les Floridées (3 pl.). — H. Jouan, Les plantes industrielles de l'Océanie.

Caruel, T., La morfologia vegetale. Pisa 1878. — 433 S. 8⁰.

Cattaneo, A., Sulla *Sclerotium Oryzae*, nuovo parassita vegetale che la devastato nel corrente anno molte risaje di Lombardia e del Novarese. Milano 1877. — 10 S. 8⁰. 1 Tafel. Estr. dal vol. II. dell' »Archivio triennale del laboratio di Botanica Crittogamica di Pavia.«

— Sull' *Acremonium vitis*, nuovo fungo parassita dei vitigni. Milano 1877. — 5 S. 8⁰. Ibid.

— Sui Microfiti che producono la malattia delle piante volgarmente conosciuta col nome di Nero, Fumago o Morfea. Milano 1877. — 10 S. 8⁰. Ibid.

— Due nuovi Miceti parassiti delle viti. Milano 1877. — 6 S. 8⁰. Ibid.

— Contributo allo studio dei Miceti che nasiono sulle pianticelle di Riso. Milano 1877. — 24 S. 8⁰. Ibid.

Cesati, V., Passerini, G. e Gibelli, G., Compendio della flora italiana. Fasc. 20.

Cugini, G., Di alcune azioni fermentative a bassa temperatura. Esperienze del Prof. F. Selmi. Bologna. — 4 S. 8⁰. Estr. dalla »Scienze applicata.« vol. I. fasc. 4.

D'Ancona, N. e Saccardo, P., I funghi inferiori nei loro rapporti colle malattie d'infezione e coll' igiene del Prof. C. von Nägeli. Traduzione dal tedesco. 34 S. 8⁰. Estr. dalla »Gazetta Medica Italiana.« Provincie Venete. Ann. XX. n. 6. 7.

Just, Dr. L., Botanischer Jahresbericht. VI. Jahrg. 1876. 2. Abth. Berlin 1878, Bornträger. — S. 449-848. gr. 8⁰.

Watson, S., Bibliographical index of North-American Botany. Pars 1. *Polypetalae.* — Wassington 1878. — 476 S. gr. 8⁰.

Hedwigia 1878. Nr. 3. — Ch. Gobi, Ueber eine die Erscheinung der »Wasserblüthe« im Meerwasser hervorrufende *Rivularia.* — M. C. Cooke, North American Fungi. — A. Fischer v. Waldheim, *Ustilago Thümenii n. sp.*

Oesterreichische botanische Zeitschrift 1878. Nr. 4. — Strobl, Sicilianische Ranunkeln. — Höhnel, Ueber die Cuticula (Schluss). — Niessl, Arten von *Sporomia* (Forts.). — Kerner, Vegetations-Verhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens. — Hauck, Adriatische Algen. — Vukotinovic, Ueber *Crocus vittatus.* — Borbás, Phytographische Notizen. — Antoine, Pflanzen auf der Weltausstellung.

Höhnel, Dr. Fr. v., Ueber den Gang des Wassergehaltes und der Transpiration bei der Entwickelung des Blattes. — 29 S. 8⁰. Aus »Forschungen auf dem Gebiet der Agriculturphysik von Dr. E. Wollny. I. Bd. 4. Heft. Heidelberg 1878.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVI. Nr. 12 (25. März). — G. de Saporta, Observations sur la nature des végétaux réunis dans le groupe des *Noeggerathia*; généralités et type du *Noeggerathia foliosa Sternb.*

— — **Nr. 13 (1. April).** — G. de Saporta, Types du *Noeggerathia flabellata Ldl. et Hutt.* et du *N. cyclopteroides Göpp.* — J. de Seynes, Les conidies du *Polyporus sulfureus Bull.* et leur développement.

— — **Nr. 14 (8. April).** — G. de Saporta, Type de *Noeggerathia expansa* et *cuneifolia de Brongniart.*

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten. 1878. April. — Enth.: R. Müller, Obstsorten für nördliches Klima und rauhe Lage (Schluss). — B. Strauwald, Beitrag zur Erziehung hochstämmiger Stachel- und Johannisbeeren. — A. Reuter, Die Resultate der Samenvermehrung bei verschiedenen Gehölz-Varietäten.

Delpino, Fr., Rivista Botanica dell' Anno 1877. — Milano 1878. — 185 S. 8⁰. — Estr. dall' Annuario Scientifico Italiano Anno XIV — 1877.

Böhm, J., Warum steigt der Saft in den Bäumen? — Vortrag. Wien 1878. — 19 S. 8⁰.

Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik von Dr. E. Wollny. **I. Bd. 4. Heft.** Heidelberg 1878. — Fr. v. Höhnel, Ueber den Gang des Wassergehaltes und der Transpiration bei der Entwickelung des Blattes.

Hallier, E., Taschenbuch der deutschen und schweizer Flora nach Dr. W. D. J. Koch. — Leipzig 1878. Fues' Verlag. — 802 S. 8⁰.

— Die Plastiden der niederen Pflanzen, ihre selbständige Entwickelung, ihr Eindringen in die Gewebe und ihre verheerende Wirkung. — Leipzig 1878. — 92 S. gr. 8⁰. 4 Tafeln.

Hartig, Dr. Th., Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen. — Berlin 1878. — 412 S. gr. 8⁰. 6 Tafeln.

Stebler, Dr., Samenfälschung und Samenschutz. — Bern 1878. — 116 S. gr. 8⁰.

Caflisch, Fr., Excursionsflora f. d. südöstliche Deutschland. — Augsburg 1878. — 374 S. 8.

Abel, L., Die Gartenkunst in ihren Formen planimetrisch entwickelt. — Wien 1878. — 20 S. 4⁰. 25 Taf.

Schomburgk, R., Report relat. to the economical value of the various species of South-Australian »Eucalypts«.

Bauke, H., Beiträge zur Keimungsgeschichte der Schizaeaceen. — Berlin 1878. — 50 S. gr. 8⁰. Aus »Pringsheim's Jahrb. f. w. Bot.« Bd. XI.

Conwentz, H., *Cupressinoxylon taxodioides,* ein vorweltliches cypressenähnliches Holz aus Californien. — Danzig 1878. — 23 S. gr. 8⁰. Aus »Schriften der naturf. Ges. in Danzig.« IV. Bd. 3. Heft.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. 1878. Vol. X. Nr. 2. — T. Caruel, Sulla struttura fiorale e le affinità di varie famiglie monocotiledoni. — G. Gibelli, Due parole dirette ai chiarissimi professori F. Delpino e G. Bertoloni. — L. Radlkofer, Sopra un arillo speciale di una Sapindacea. — G. P. Papasogli, Studi genetici ed istologici sopra l'Ulivo. — R. Pirotta, Saggio d'una monografia del genere *Sporormia.*

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 21.** 24. Mai 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Graf zu Solms-Laubach, Ueber den Bau von Blüthe und Frucht in der Familie der Pandanaceae. — **Litt.:** Dr. F. Buchenau, Flora von Bremen zum Gebrauch in Schulen und auf Excursionen. — **Neue Litteratur.**

Ueber den Bau von Blüthe und Frucht in der Familie der Pandanaceae.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Hierzu Tafel X.

Die vorliegende Abhandlung hat den Zweck, die Anschauungen zu präcisiren, die ich bei dem eingehenderen Studium der Pandaneen gewonnen habe und welche demgemäss auch dem Versuch einer systematischen Monographie der Familie zu Grunde liegen, der an einem anderen Orte*) bereits veröffentlicht worden ist. Dieselbe ist somit als eine Ergänzung jener Monographie zu betrachten. Wenn sie an vielen Punkten lückenhaft und unvollständig erfunden werden sollte, so möge man dies mit dem Zustand der vorhandenen Litteratur und mit der Schwierigkeit der Materialbeschaffung entschuldigen.

Ueber die Vegetationsorgane ist im Allgemeinen wenig zu sagen. Der Aufbau der ganzen Pflanze ist hier überall ein sehr einfacher. Der Stamm, der häufig eine bedeutende Höhe erreicht oder wie bei vielen Freycinetien an fremde Stützen kletternd sich anlehnt, trägt zahlreiche, meist gedrängte, nach $^1/_3$ angeordnete, an der Basis einander scheidig umfassende Blätter, die der Regel nach am Rande und sehr häufig auch auf der Rückseite der Mittelrippe mit mehr oder minder kräftigen Dornzähnen bewehrt sind. Diese Dornzähne sind der Regel nach vorwärts, an der Mittelrippe aber, zumal bei vielen der grösseren *Pandanus*species nach rückwärts gekrümmt. Bei den Pandanen besitzt der scheidige Basaltheil gleiche Beschaffenheit wie das übrige Blatt und bleibt zeitlebens erhalten, ebenso bei denjenigen Freycinetien, welche sich jenen im Habitus anschliessen. Bei sehr zahlreichen Formen letzterer Gattung ist jedoch diese dem übrigen Blatt conforme Beschaffenheit nur auf einen schmalen medianen Streifen des Scheidentheils beschränkt, die seitlichen Theile sind zart und sehr vergänglich, so dass die erwachsenen Blätter scheidenlos sind und selbst mit stark verschmälerter Basis an den Zweigen inserirt zu sein scheinen. Die Verzweigung der Pandanen sowohl als auch der Freycinetien geschieht durch Achselsprosse, die mit adossirtem zweikieligem Vorblatt beginnen; bei manchen Formen kommt sie reichlich und schon in frühem Alter zur Geltung, so dass diese buschartig werden (z. B. *P. caricosus Kz.*, *P. fascicularis Lam.*), bei anderen ist sie äusserst sparsam (*P. dubius Sprgl.*, *P. Laïs Kz.* u. A.). Dass die Pandanen häufig Adventivwurzeln eigenthümlichen Baues entwickeln, ist allbekannt; bezüglich ihres Entstehungsortes sind mannichfache Verschiedenheiten vorhanden, auf die ich indessen nicht eingehe, weil mir keine eigenen bezüglichen Beobachtungen in genügender Anzahl vorliegen. Die anatomische Structur derselben ist durch Nägeli*) bekannt geworden, deren Besonderheiten im exquisitesten Maasse den mächtigsten Luftwurzeln eigen sind. In den schwächeren treten die im centralen Holzkörper zerstreuten Weichbastbündel an Zahl und Ausdehnung zurück, in den kleinsten Zweigen fehlen sie, so dass diese in allen Stücken gewöhnlichen monocotylen Adventivwurzeln gleichen. Eine Pfahlwurzel fehlt späterhin, dieselbe geht, wie die weiter unten zu behandelnde Keimungsgeschichte lehrt, bereits in früher Jugend zu Grunde.

---

*) Linnaea t. 42. Heft I.

*) Nägeli, Beiträge I. p. 30 seq.

Die Hauptaxe sowohl als auch die Seitenzweige verschiedener Ordnung schliessen ihre Entwickelung in der Regel mit der Bildung des Blüthenstandes ab. Derselbe besteht im weiblichen Geschlecht aus einem einzigen terminalen Kolben oder aus einer Mehrzahl von solchen, die an der gemeinsamen Axe traubig angeordnet sind. Diese Inflorescenzaxe trägt stets eine grössere Zahl von dreizeiligen Hochblättern, deren oberste die Tragblätter der seitlichen Spadices, falls solche vorhanden, vorstellen. Die untersten dieser Hochblätter sind gewöhnlich den Laubblättern in allen Stücken ähnlich und nur durch stärker entwickelte, häufig anders gefärbte und krautige Scheidentheile verschieden. Je weiter nach oben, um so mehr tritt ihre laubblattartige Spitze zurück, und schliesslich erhalten sie vollkommen den Charakter von scheidigen, meist tief gehöhlten Niederblättern. Der Regel nach strecken sich die Internodien der Inflorescenzaxe bedeutend, zumal die unteren, so dass die ganze Inflorescenz sehr oft von langem Stiel getragen wird und mitunter in übergebogene oder hängende Stellung kommt. Traubig gehäufte und einzelne terminale Kolben finden sich bei allernächst verwandten Arten, ja es kommt sogar bei manchen Species beides gleichzeitig als individuelle Eigenthümlichkeit verschiedener Pflanzen vor (*P. foetidus* z. B. nach Kurz, *P. Lais*, *furcatus*). Bei den Freycinetien sind einzelne terminale weibliche Kolben selten, sie finden sich z. B. bei *F. celebica Schefferi*, wobei indess zu bemerken ist, dass es nicht sicher festgestellt werden konnte, ob der hier stets in der Einzahl vorhandene Kolben wirklich terminal ist, oder ob er vielleicht nur durch Verkümmerung der folgenden Inflorescenzglieder scheinbar zu dieser Stellung gelangt. Bei allen übrigen Formen stehen die Kolben in wechselnder Zahl büschlig an der Zweigspitze, ihre Anordnung ist vollkommen die gleiche wie bei den Pandanen, nur dass die Internodien der tragenden Axe stark verkürzt bleiben. Auch sind denen der Pandanen ähnliche häufig succulente schön gefärbte, fast durchweg sehr vergängliche und hinfällige Bracteen vorhanden, deren mittlere löffelartig gehöhlt zu sein pflegen, während die obersten der verkümmernden Inflorescenzspitze entsprechend flach, schmal und unregelmässig, oder gänzlich verkrüppelt ausfallen.

Die männliche Inflorescenz ist der weiblichen wesentlich ähnlich und besteht wie jene aus traubig angeordneten Kolben, bei *Freycinetia* mit verkürzten Internodien der Hauptaxe. Einzelne terminale männliche Spadices kommen nur sehr selten vor und sind bisher nur für *P. ornatus Hort.*, *altissimus Brogn.*, *macrocarpus Brogn.* bekannt geworden. Es sind dann lange und langgestielte cylindrische Spadices von abweichendem Habitus und sehr eigenthümlichem Blüthenbau.

Die der Regel nach mehr oder minder langgestielten weiblichen Kolben von *Freycinetia* bestehen aus einer soliden, von zahlreichen Gefässbündeln durchzogenen, mitunter fleischigen Axe, die ringsherum mit den deck- und vorblattlosen Blüthen in dichtester Aneinanderdrängung besetzt ist. Die Blüthen selbst sind völlig perigonlos und bestehen nur aus einem Fruchtknoten, der im normalen Falle von einigen verkümmerten Staubgefässen umgeben wird. Ihre Zahlenverhältnisse sind in beiden Wirteln sehr schwankend. Der Fruchtknoten wird von 2, 3, 4, 5, 6 und mehr Carpellen gebildet. Auch sind diese Zahlen nicht etwa je für bestimmte Species charakteristisch, es kommen vielmehr 2- und 3gliedrige, 4- und 5gliedrige Carpellarwirtel in den Blüthen eines und desselben Spadix vor. Nichtsdestoweniger lassen sich für die verschiedenen Arten Schwankungsgrenzen feststellen, innerhalb deren sich die beregten Differenzen bewegen. Ueber die Zahlenverhältnisse des Staminalwirtels lässt sich etwas sicheres um deswillen nicht aussagen, weil es bei der dichten Stellung der perigonlosen Blüthen nicht möglich ist, die den benachbarten Fruchtknoten zugehörigen Staubgefässe von einander zu sondern. Diese Stamina sind stets vollkommen unfruchtbar und verkümmert, lassen im Uebrigen ihre einzelnen Theile wohl unterscheiden und bestehen aus einem kurzen dicken, meist sehr Raphidenreichen Filament, welches ohne Gliederung ins Connectiv der abgeplatteten gespitzten Anthere übergeht. Die Antherenhälften sehen aus wie dünne häutig durchscheinende Flügel. Es gibt eine Anzahl von Freycinetienspecies, bei welchen zur Blüthezeit die sterilen Antheren fehlen. Eine dieser Arten (*F. Schefferi n. sp.*), von welcher mir durch Herrn Scheffer's Güte in Alkohol bewahrtes, zur Untersuchung geeignetes Material vorlag, liess indessen hier und da zwischen den Fruchtknoten die deformirten und zusammengedrückten Reste derselben erkennen; in jüngeren Spadices, deren Blüthen noch in der Entwickelung begriffen sind, waren sie deutlich und von ganz normaler Beschaffenheit. Vielleicht dass auch bei den übrigen ihrer entbehrenden Arten ein ähnliches Verhältniss sich bei Untersuchung besserer Materialien herausstellen wird.

Der Fruchtknoten ist einfächerig, seine wenig vorspringenden, in der Zahl mit den Carpellen wechselnden Placenten wandständig. Ein deutlich abgesetzter Griffel ist nicht vorhanden, der Fruchtknotenscheitel erhebt sich als solider kegelförmiger, sich mehr oder minder verjüngender Körper, und trägt an der gestutzten Spitze die carinalen Narben, der Zahl der Carpiden entsprechend. Dieser solide Griffeltheil des Fruchtknotens pflegt reich an Gruppen und Nestern von Sclerenchymzellen zu sein oder wird in seinem oberen Theile fast ganz von solchen gebildet. Derselbe wird von mehreren häufig oberwärts vereinigten Griffelcanälen durchzogen, die zu den im ersteren Falle vollständig von einander getrennten, im letzteren im Centrum zusammenfliessenden Narben führen. Diese gewöhnlich rings von Sclerenchym umgebenen Canäle besitzen eine Auskleidung von zartwandigen Zellen, die zu zahlreichen, den Canal verstopfenden Papillen auswachsen; ein Büschel solcher Papillen wächst in Form eines Schopfes cylindrischer Narbenhaare aus der Narbenöffnung des Canales hervor. Ringsum ist die Epidermis der Scheitelfläche mit derber, glatter, glänzender, sehr stark verdickter Aussenwand versehen.

An den Placenten sind die anatropen Ovula in grösserer Anzahl entwickelt; umgeben werden sie von einem wahren Walde scheidewandloser cylindrischer Haare, die in Form und Entstehung denen der Griffelcanäle durchaus ähnlich sind. Zwischen ihnen steigen die Pollenschläuche herunter. Das anatrope Ovulum selbst zeigt wenig Eigenthümliches. Die peripherischen Zellen seines langen Funiculus wachsen gleichfalls theilweis zu den erwähnten gliederungslosen Haaren aus. Funiculus und Raphe sind von einem dünnen Gefässstrang durchzogen, das Gewebe des Eikerns wird durch den Embryosack bereits frühzeitig verdrängt, so dass an der Kernwarze nur eine einzige Zellschicht bis zur Blüthezeit erhalten bleibt, deren Zellen sich durch eine beträchtliche, seitwärts ringsherum an Intensität abnehmende Streckung auszeichnen, wie sie in ähnlicher Weise z. B. bei *Carludovica* und bei manchen Aroideen vorzukommen pflegt. Gaudichaud's*) Abbildungen der Ovula lassen durchweg viel zu wünschen übrig.

Einen etwas abweichenden Bau der weiblichen Blüthe weist die neuseeländische *Freycinetia Banksii* auf**), indem bei derselben die Carpellspitzen fast frei und nur seitlich mit einander verwachsen sind, so dass der Scheitel des Fruchtknotens durch eine tiefe trichterförmige Depression bezeichnet wird, die von dem Ring der narbentragenden Carpellscheitel umgeben ist. Von jeder einzelnen Narbe sieht man die Bauchnaht des betreffenden Fruchtblattes in die mittlere Depression herablaufen.

Die männlichen Blüthen liegen vielfach in grubenförmigen Vertiefungen der fleischigen Inflorescenzaxe, sie bestehen aus einer wechselnden Anzahl von Staubgefässen, die ein, wo das Material nicht allzu schlecht erhalten, stets nachweisbares Fruchtknotenrudiment umgeben. Dasselbe besteht aus einem ringförmigen, mit gekerbtem Rande versehenen Wall, der aus den verbundenen Fruchtblättern gebildet, die oberwärts weit geöffnete Höhlung umgibt, und der meist unscheinbar, bei *Fr. Banksii Cunn.* fürs unbewaffnete Auge sichtbar wird. Unter ihm endet stets ein starkes Gefässbündel, von welchem mehrere Aeste ausgehen, die, bogig verlaufend, die zu der Blüthe gehörigen Stamina versorgen. Weitaus bei der Mehrzahl der Arten sind diese fadenförmig gestreckt; ihre Oberfläche ist rauh, weil jede Epidermiszelle zu einer kurzen spitzlichen, vorwärts gerichteten Papille auswächst. Die Anthere selbst ist bei diesen Staubfäden klein und ohne hervorragende Connectivspitze, häufig kaum dicker als das Filament, aber stets durch eine Gliederung von diesem getrennt, sie besitzt keinerlei sonstige Besonderheiten. Bei *Fr. angustifolia* und *Fr. javanica* dagegen verhält sich die Sache anders (vergl. Fig. 9). Hier sind dicke unterwärts verbreiterte ganz kurze kegelförmige Filamente vorhanden, die ohne Gliederung die in Folge ihrer Kürze fast sitzenden verhältnissmässig mächtigen Antheren tragen. Dieselben werden nach der Eröffnung sehr rasch unkenntlich, und hängen in Form pollenbedeckter Fetzen dem Filament an. Bei diesen Formen sowohl als auch sonst bei der Mehrzahl der *Freycinetia*arten bleibt die mehr oder minder verholzte Kolbenspindel nach dem Verstäuben bis zu zufälliger Zerstörung als directe Fortsetzung des Stieles stehen. Bei manchen Species aber, die sich durch sehr kleine Kolben auszeichnen, scheint zwischen diesen und dem tragenden Stiel eine Gliederung vorhanden zu sein, an welcher sie nach dem Verblühen sich ablösen und herunterfallen (*Fr. Gaudichaudii Miq.*, *tenuis n. sp.*).

---

*) Gaud. voy. de la bonite Bot. tb. 27, 35, 37.

**) Hooker in Curtis bot. Mag. ser. III. vol. 29. tb. 6028.

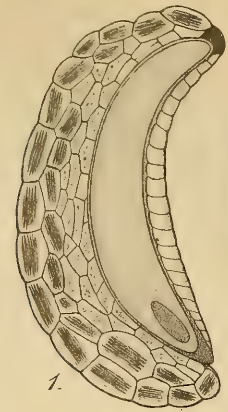
Während nach dem bisherigen der Blüthenbau der *Freycinetien* ein einfacher und klarer ist, kann dies nicht in demselben Maasse von dem von *Pandanus* behauptet werden. Betrachten wir zunächst die thatsächlichen Verhältnisse, um dann hiernach die möglichen Interpretationen des Thatbestandes zu behandeln.

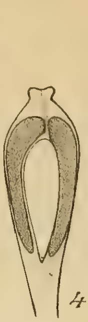
Im einfachsten Fall wird die ganze Oberfläche des weiblichen Kolbens von dicht gedrängten, durch gegenseitigen Druck der Regel nach polygonalen Fruchtknoten eingenommen, zwischen welchen andere Organe nicht vorhanden sind. Diese Fruchtknoten sind einfächerig, aus einem Carpell gebildet und enthalten je ein einziges aufrechtes Ovulum (Fig. 25). Beschaut man den Kolben von aussen, so sieht man natürlich nur die gedrängten, mehr oder minder emporgewölbten, oder kegelförmig erhobenen häufig polygonalen Carpellscheitel, die die Narbe tragen, von welcher meist eine die Sutur bezeichnende Furche an der Seite herabläuft. Diese Carpelle sind stets in einer bestimmten Weise orientirt, so zwar, dass sie ihre Dorsalseite entweder nach unten oder nach oben wenden; Zwischenstellungen sind Anomalien und kommen nur hier und da bei einzelnen zumal in der Nähe von Spitze oder Basis der Kolben gelegenen oder überhaupt da vor, wo starker Druck zur Geltung gelangt, wie es z. B. an den der gemeinsamen Axe anliegenden Flächen traubig angeordneter Blüthenkolben der Fall ist. Von beiden genannten Orientirungen ist die erste bei *P. Kurzianus Solms*, *furcatus Roxb.* und ihren Verwandten vorhanden, bei den Typen des *P. foetidus Roxb.* und *P. pygmaeus Hook.* tritt die andere an ihre Stelle. Sehr verschiedenartig fallen je nach den verschiedenen Artengruppen die Gestaltsverhältnisse der Narbe und der diese unmittelbar tragenden Carpellspitze aus. Bei den Spadices aus den Typen des *P. furcatus* und *foetidus* endet die letztere in einen verlängerten und stark vorwärts übergebogenen, zur Blüthezeit bereits harten und verholzten Dorn. Derselbe ist bei *P. foetidus* und Verwandten stets einfach und endet mit stechender Spitze, die Narbe liegt auf seiner convexen Seite und ist in Form eines langgezogenen, allmählich in die Sutur verlaufenden Striches entwickelt (vergl. Gaud. Bon. t. 4, 5). Bei *P. furcatus* und Verwandten sind die Formen der Dornspitze sehr wechselnd; sie kann einfach oder in zwei divergirende scharfe Zähne getheilt oder auch unregelmässig ausgerandet sein. An der vorwärts gerichteten Unterseite erkennt man, dass die die Sutur bildenden umgeschlagenen Blattränder schon vor der Spitze enden, dass diese also nur aus dem narbentragenden Mediantheil des Blattes gebildet wird. Die Narbenfläche selbst ist breit, von je nach der der Carpellspitze wechselnder und mehr oder minder constanter Form (vergl. Gaud. Bon. t. 13. Fig. 9–24, die Abbildungen sind indess nicht übermässig charakteristisch). Auch bei *P. Kurzianus Solms* sind die Carpelle aufwärts orientirt; ihre Narbe ist sitzend oder doch nur durch einen wenig merklicher vorwärts gerichteten Griffelfortsatz an die vordere Kante des Carpellscheitels gerückt, von unregelmässiger, vorwärts geöffneter Hufeisenform (Gaud. Bon. t. 25. Fig. 1—7). Aehnliche Narbenformen scheinen nach Gaudichaud's Abbildungen zu urtheilen (Bon. t. 20, 24, 38), bei sehr vielen Pandaneenspecies vorzukommen. Eigenthümliche flache sitzende Narben von rundlichem Umriss gleichfalls an die obere Scheitelkante der Carpiden verschoben, bildet Brongniart*) für seine *Bryantia viscida* ab. Eine ganz abweichende Gestalt besitzt die Narbe bei *P. pygmaeus Hook.* und seinen nächsten Verwandten (Gaud. Bon. t. 26). Der kegelförmig erhobene kantige Scheitel des, wie sich aus der Stellung des Ovulum ergibt, abwärts orientirten Carpells trägt einen ganz kurzen Griffel, dessen kreis- oder trichterförmiger Narbenrand an der oberen dorsalen Seite ganz plötzlich in zwei flügelförmige, am Ende ausgerandete divergirende Lappen erweitert ist.

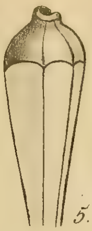
Die solide gewebserfüllte obere als Griffel fungirende Carpellpartie pflegt zur Blüthezeit bei Weitem den grössten Theil der Gesammtmasse des Fruchtknotens zu bilden, in ihrem Gewebe sind zahlreiche Stränge festen Sclerenchyms vertheilt, die ihr grosse Festigkeit verleihen, so z. B. bei vielen Formen aus der Verwandtschaft von *P. foetidus*

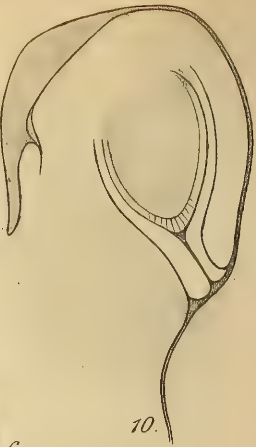
---

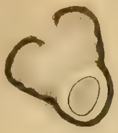
*) Brongniart in Ann. sc. nat. ser. VI, t. 1. 1875. tb. 15. fig. 9.

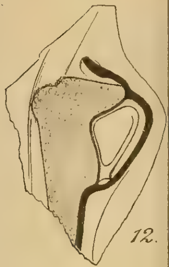

1.

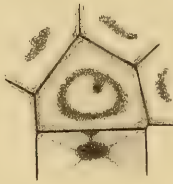

4.

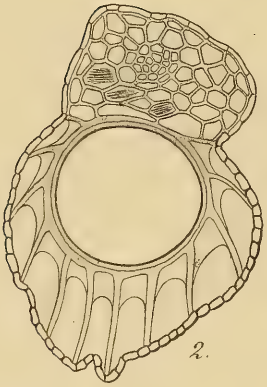

5.

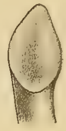

10.

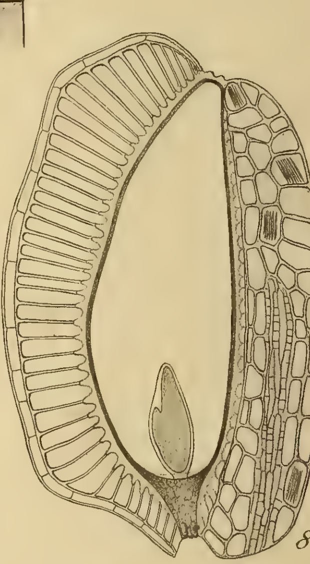

11.

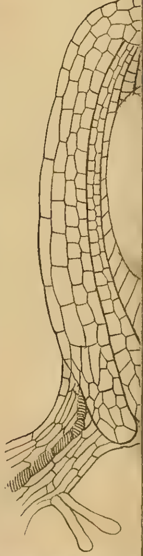

12.

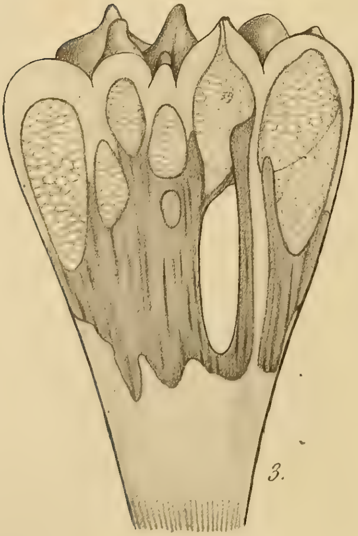

6.

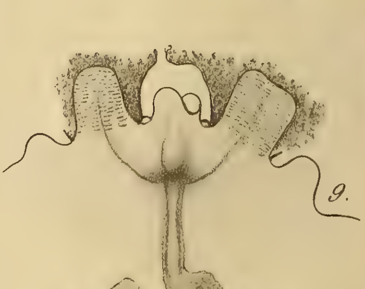

2.

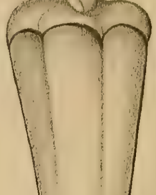

7.


8.



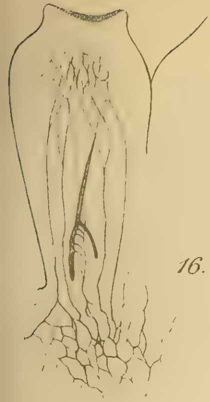

3.

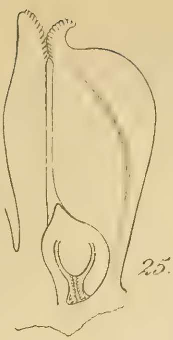

9.

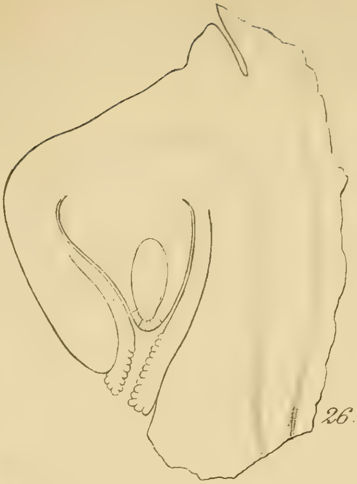

14.

Graf Solms-Laubach del.

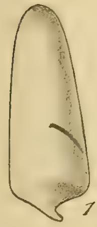
Taf: X.

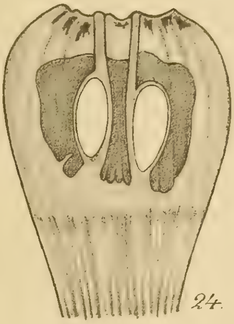

16.

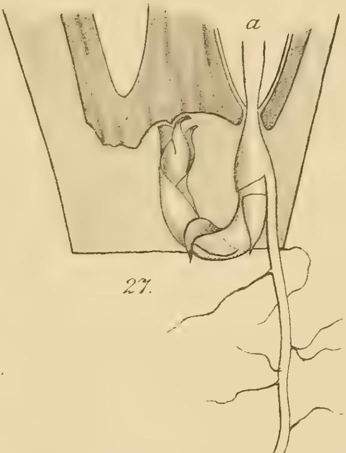

25.


26.

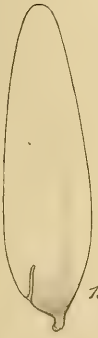
13.

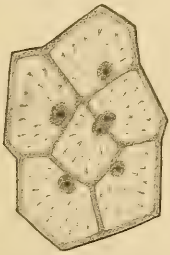

17.


24.

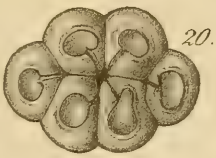


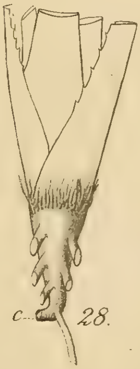
27.


19.


23.

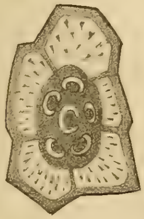
18.

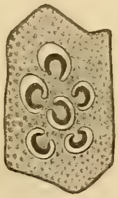

20.



28.

15.


21.


22.

C.F. Schmidt lith.

Roxb. und *furcatus Roxb.*, bei *P. Kurzianus Solms* und *P. Candelabrum Pal. de Beauv.* Die häufig winzig kleine Basalpartie dagegen, die Höhlung und Ovulum birgt, ist stets zart und weich, sie collabirt beim Trocknen so stark, dass sie beim Abbrechen der Carpiden gewöhnlich an der Kolbenspindel sitzen bleibt. Zur Sichtbarmachung ihrer einzelnen Theile ist alsdann energische Behandlung mit heisser Lauge erforderlich. Die Höhlung ist ausserordentlich eng und wird von der Placenta und dem Ovulum der Regel nach vollständig ausgefüllt. Erstere verläuft an ihrer einen Seite in Form eines in das Lumen vorspringenden Wulstes, dessen oberflächliche Zellen sammt und sonders zu langen, wie die Borsten einer Bürste neben einander stehenden Papillen auszuwachsen pflegen. Die Membranen dieser Papillen sehen gequollen aus und scheinen den desorganisirten Schleim zu liefern, der die enge spaltenförmige Carpellarhöhlung ausfüllt. Ein die Fruchtknotenhöhlung mit der Aussenwelt in Verbindung setzender Griffelcanal ist nur selten wie z. B. bei *P. pygmaeus Hook.* (Fig. 25) deutlich; der leitende Gewebstrang läuft von deren oberer Ecke, der Regel nach von Holzsträngen begleitet, direct bis zur Narbe hinauf (Fig. 16). Nahe über der Basis des Fruchtknotenfaches ist an dem der Sutur ensprechenden Placentarwulst das einzige Ovulum befestigt; es ist anatrop und von eigenthümlicher Form, derart mit der Placenta verbunden, dass eine scharfe Grenze zwischen dieser und der Rhaphe nicht gezogen werden kann (Fig. 10, 26). Ganz analoge Verhältnisse sind für den Fruchtknoten der Palmen durch Drude*) bekannt geworden. An dem Punkt, wo sein Endostom der Placenta anliegt, pflegt diese eine grosse Anzahl dicht gedrängter Raphidenzellen zu enthalten und in Folge davon undurchsichtig zu erscheinen. Das äussere Integument ist dick, das innere sehr dünn, aber bis nahe an die Chalaza verfolgbar, vor dem Eikern wird es dicker und bildet ein langes schnabelförmiges Endostom, dessen Mündung mit der des Exostoms zusammenfällt, dessen Canal aber stets ausserordentlich enge ist. Bei *P. pygmaeus Hook.* wird der Eikern ganz ähnlich wie bei *Freycinetia* und *Carludovica* in seinem hinteren Theile bis auf wenige, im vorderen bis auf eine einzige Schicht langgestreckter Zellen durch den Embryosack verdrängt (Fig. 26). In dessen Scheitelwölbung fand ich öfters dieselbe ganz erfüllend ein Ei von Birnform, welches von ziemlich derber Cellulosemembran umkleidet war. Eine ganz besonders mächtige Entwickelung erlangt die Placenta bei *P. Kurzianus* (Fig. 11, 12) und bei *P. Candelabrum.* Hier wird nämlich deren unterer das Ovulum tragender Theil zu einem massigen vortretenden, oberwärts plötzlich endenden kuchenförmigen, mit Faltungen und Einschnitten versehenen, allerwärts papillösen Körper entwickelt, an dessen Vorderfläche das sonst ganz gleich gebildete Ovulum in eine flache Höhlung, dieselbe ausfüllend, zu liegen kommt. In Folge hiervon entstehen je nach der Richtung der Schnittführung sehr verschiedenartige Bilder. Zumal pflegen bei zur Mediane des Carpids senkrechten Längspräparaten oft in täuschender Weise zwei Fruchtfächer zu erscheinen, deren Scheidewand aber nichts als der mächtig entwickelte Placentarwulst des in Wirklichkeit einfachen Hohlraums ist, wie man sich alsbald bei Betrachtung von Querdurchschnitten (Fig. 11) überzeugt. Auf diese Täuschung dürften die Analysen zurückzuführen sein, die Gaudichaud (Bon. t. 25. Fig. 4, 5, 6) von seiner *Jeanneretia littoralis* gibt. Dass hier in jedem der beiden Fruchtfächer ein Ovulum vorhanden, beirrt mich bei dieser Interpretation nicht im Geringsten, die Abbildungen sind nach trockenem Material und, wie ich vermuthe, nach ohne Befruchtung erwachsenen Früchten hergestellt, bei welchen überhaupt die Ovula schwer oder gar nicht deutlich gemacht werden können. So wird dann wohl mehr aus Wahrscheinlichkeitsgründen vom Autor resp. vom Zeichner in jedes Fach ein Ovulum eingezeichnet worden sein.

Bei zwei der von Gaudichaud abgebildeten Arten, nämlich bei *Fouilloya maritima* (Bon. t. 26. fig. 21–24) und *Sussea microstigma* (Bon. t. 38) ist jedes Carpell von einigen kleinen, aber vollständig deutlichen rudimentären Staubgefässen umgeben. Leider konnte ich die betreffenden im Pariser Museum befindlichen Originalien nicht untersuchen und habe ich auch trotz der zahlreichen daraufhin verglichenen Formen keine weitere auftreiben können, die durch diesen Charakter ausgezeichnet gewesen wäre.

In anderen sehr zahlreichen Fällen, für die wir als Beispiele *P. fascicularis Lam.**) und

---

*) O. Drude, Bot. Ztg. 1877. p. 649. tb. 5.

*) Reiches Material dieser Art und von *P. furcatus* erhielt ich von Herrn King aus dem bot. Garten zu Calcutta.

P. utilis Bory schon um desswillen herausgreifen müssen, weil nur von diesen Arten die weiblichen Kolben zur Blüthezeit zur Untersuchung gekommen sind, ist die fleischige Kolbenaxe mit Carpellen dicht bedeckt, die gruppenweis mit einander zu sogenannten Phalangen verwachsen sind. Innerhalb der Phalangen lassen sich die einzelnen Carpelle nicht von einander lösen, dagegen kann man die ganzen Gruppen ohne Schwierigkeit von der Axe herunterbrechen. Die Zahl der zur Phalange verbundenen Carpiden ist eine sehr schwankende, es kommen in dieser Hinsicht nicht nur innerhalb derselben Species, sondern sogar in demselben Kolben die grössten Verschiedenheiten vor, wie dies schon mehrfach von allen Autoren hervorgehoben worden ist. Was ihre Orientirung betrifft, so sind sie stets um eine innerhalb der Phalange gelegene Axe so geordnet, dass sie die Ventralseite nach einwärts, die Dorsalseite nach aussen kehren (Fig. 20). Umschliesst die Phalange ihrer eine grössere Anzahl, so wird ihr Centrum durch eine Gruppe von zwei bis drei gebildet, um welche alsdann die übrigen zu einfachem Kreis geordnet herumliegen. Der Scheitel der Phalange wird von den einzelnen, am obersten Ende nicht verwachsenen, durch flache Furchen von einander getrennten und an der Ventralseite mit herablaufender Naht versehenen Carpidenspitzen gebildet, von denen jede eine fast sitzende Narbe trägt. Deren Form ist bei *P. utilis Bory* und seinen Verwandten unregelmässig hufeisenförmig (Fig. 20), bei *P. fascicularis Lam.* ist sie rundlich, von wechselndem Umriss und wird von einem kurzen, sie auf die Ventralseite verschiebenden Griffel getragen. Auch ist bei den Formen dieses Typus der Phalangenscheitel schon zur Blüthezeit tiefer gefurcht und gleichzeitig stärker gelappt als bei jenen, ein Verhältniss, welches sich während des Heranreifens zur Frucht in auffallendem Maasse steigert. Bei *P. pyramidalis Balf. fil.*, *heterocarpus Balf. fil.* und *tenuifolius Balf. fil.*, die, wie es scheint, sich dem Typus des *P. utilis* zunächst anschliessen, geht die Verschmelzung der Carpiden sogar so weit, dass von deren freien Spitzen auch nicht das geringste mehr zu bemerken ist, die grossen breiten Stigmata vielmehr vollkommen flach der ebenen Scheitelfläche der Phalange aufsitzen (vergl. Fig. 24).

Es weichen also alle diese phalangischen Formen von den zuerst behandelten nur dadurch ab, dass ihre Carpiden zu concentrisch geordneten Gruppen verbunden erscheinen, der Bau des einzelnen Fruchtblattes ist überall im Wesentlichen derselbe. Das das Ovulum bergende Fach ist klein und eng und ganz an der Basis gelegen (Fig. 16); die massigen, mit einander verwachsenen Griffeltheile sind von den leitenden Gewebssträngen sowie von zahlreichen Holzbündeln durchzogen. Bei *P. fascicularis Lam.* fand ich die Fruchtknotenfächer fast ganz von der Placenta erfüllt, die nur einen schmalen, im Querschnitt hufeisenförmigen, von Gummi erfüllten Hohlraum übrig liess (Fig. 21, 22). Sie bildet einen soliden cylindrischen Gewebsstrang, der nur in einem schmalen Streifen der Wand des Faches angewachsen ist. Das Ovulum ist nach der Regel in eine Vertiefung der Placenta eingelagert und bietet die bekannten Verhältnisse dar. Von *P. utilis* standen meiner Untersuchung nur jugendliche, noch nicht vollkommen ausgebildete Blüthen zu Gebote, die ich durch Prof. Braun's Güte aus dem Berliner bot. Garten erhalten hatte (Fig. 16, 20). Die sämmtlichen Gewebe der Carpiden sind noch sehr zart, in den mächtig entwickelten Griffeltheilen verlaufen zarte Gefässbündelstränge, Holzstränge fehlen noch vollständig. Das Fruchtknotenfach wird von der dicken, wulstigen, papillösen Placenta völlig erfüllt, die das einzige noch in der Ausbildung der Integumente begriffene Ovulum trägt, in dessen Funiculus ein zartes Gefässbündel eintritt. An dem unter dem Ovulum gelegenen Placentarstück sind meistens zwei bis drei über einander liegende flache Hervortreibungen bemerkbar, an deren jede ein Gefässbündel herantritt. Es macht den Eindruck, als hätte man es in denselben mit den Entstehungsorten ebenso vieler verkümmerter Ovula zu thun. Und da es mir bei einer anderen Species, bei *P. Candelabrum Pal. de Beauv.* in der That in einem Falle gelungen ist, an der Stelle des obersten und deutlichsten dieser Rudimente dicht unter dem normalen Eichen ein lostrennbares und unzweifelhaftes, wenngleich ganz kümmerliches zweites Ovulum zu finden, so erhält diese Auffassung dadurch eine schwerwiegende Bestätigung. Wir werden demnach mit einiger Bestimmtheit annehmen dürfen, dass an der Placenta des *Pandanus*carpells ursprünglich eine senkrechte Reihe von Ovula vorhanden war, und dass deren Eineiigkeit nur durch Verkümmerung zu Stande kommt.

(Fortsetzung folgt.)

Litteratur.

Flora von Bremen zum Gebrauch in Schulen und auf Excursionen bearbeitet von Prof. Dr. Franz Buchenau. Mit 20 in den Text gedruckten Abbildungen. Bremen. Verlag von C. Ed. Müller. 1877. kl. 8⁰. VIII. 292 S.

Die Eigenschaften eines erfahrenen Schulmannes und eines wissenschaftlichen Botanikers sind nicht häufig in einer Person vereinigt. Die Mehrzahl der Schul- und Excursionsfloren, welche wir jährlich von Lehrern als zweifelhaftes Geschenk erhalten, sind daher pädagogisch ebenso unbrauchbar, wie sie wissenschaftlich werthlos sind; denn man kann nicht ein brauchbares Schulbuch über einen Gegenstand schreiben, welchen man nicht vollständig beherrscht. Ref. hält es mit dem Grundsatze, dass das Beste für die Schule gerade gut genug sei und begrüsst es daher mit Freude, dass ein als Botaniker wie als Pädagog gleich anerkannter Gelehrter, wie Buchenau, es unternommen hat, eine für den Schulgebrauch seines Wohnortes Bremen bestimmte Flora abzufassen. Von einem Morphologen wie ihm, war zu erwarten, dass die Diagnostik, die sich selbst in besseren neuen Arbeiten in einem wunderlichen Gemisch von veralteten und neuen Anschauungen bewegt, einen wesentlichen Fortschritt im Sinne der Einbürgerung der heutigen morphologischen Ansichten machen werde. Diese Erwartung ist in vollem Maasse erfüllt. Namentlich ist die »morphologische Einleitung« (S. 1—7) dankenswerth, in der statt der sonst herkömmlichen »Terminologie« die heutigen Anschauungen über Wurzel, Axe, Blatt, Sprossfolge, Blüthen und Früchte in gedrängtester Kürze vorgetragen werden. Wenn in diesem Abriss auch nicht alles gleich gelungen erscheint (so kann Ref. z. B. den Ausdruck die »Seitenaxen [einer Aehre, Traube etc.] sind einfache Blüthen«, nicht für correct halten), so findet der Lehrer doch hier eine brauchbarere Grundlage für seinen Vortrag als in manchem viel gebrauchten neueren Lehrbuche. Auch in manchen anderen Punkten tritt die selbständige Auffassung des Verf. hervor. Es ist gewiss eine zweckmässige Neuerung, dass die Zeichen der Dauer, denen Verf. nach dem Vorgange des Ref. bei krautartigen Gewächsen vier verschiedene, ⊙, ⚇, ⊙⊙ und ♃ anwendet, an den Anfang, statt an den Schluss jeder Diagnose gesetzt werden. Auch die beigegebenen Holzschnitte sind mit wenigen Ausnahmen deutlich und naturgetreu und sehr geeignet, die Schwierigkeiten bei Bestimmung von Umbelliferen, Cyperaceen, Gramineen etc. zu vermindern; es ist daher eine sehr erfreuliche Aussicht, dass der Verleger bei einer neuen Auflage, welche, wie wir hoffen, schon sehr bald nöthig werden wird, die Zahl derselben erheblich zu vermehren gedenkt. Auch Heterostylie und Kleistogamie sind, wenn auch nicht überall, beachtet, ebenso das Fleischfressen von *Drosera*, *Pinguicula*, *Utricularia*. Dagegen sind Gift- und Arzneipflanzen nicht als solche bezeichnet. Ebenso ist es auch sehr dankenswerth, dass neben den herkömmlichen Büchernamen, die auch ohne Schaden hätten fehlen können, die in dortiger Gegend gebräuchlichen plattdeutschen Benennungen Aufnahme gefunden haben. Um die Kenntniss derselben hat sich bekanntlich Dr. W. O. Focke grosse Verdienste erworben, der überhaupt bei der Bearbeitung dieser Flora seinen Freund Buchenau mit Rath und That ausgiebig unterstützt hat, und nach dessen Anschauungen selbstverständlich die Gattung *Rubus* (mit 38 Arten) bearbeitet ist.

Mit einigen anderen Eigenthümlichkeiten des Buches ist Ref. weniger einverstanden. So ist es kaum eine wesentliche Verbesserung, dass Verf. mit Ausnahme von Tourn., L., Juss. und D.C. alle Autorennamen vollständig ausgeschrieben sind. Die übliche Abkürzung derselben bereitet dem Anfänger gewiss nicht grössere Schwierigkeiten als die auch vom Verf. durchgeführte Abkürzung der wichtigsten Organe der Pflanze. Ferner kann Ref. es nicht billigen, dass Verf. auf die Uebersicht der Gattungen nach dem Linné'schen System vollständig verzichtet, und dafür einen Schlüssel zur Bestimmung der Familien vorangeschickt hat. Statt der Schwierigkeiten, die das Linné'sche System in der Unbeständigkeit der Zahlenverhältnisse bietet (die sich doch durch sorgfältige Angabe der Ausnahmen grösstentheils abmindern lassen), bieten sich hier gewiss nicht kleinere in der Feststellung der oft sehr zweifelhaften Eleuthero- oder Gamopetalie, der Insertion etc. Bei Benutzung dieses Schlüssels wird daher die pädagogische Gefahr eines planlosen Herumrathens und Probirens schwerlich geringer sein als bei den üblichen Linné'schen Gattungstafeln. Es ist doch unmöglich, einem Anfänger klar zu machen, weshalb er *Hydrocharis* unter den Monokotylen, *Nymphaea* unter den Dikotylen zu suchen hat.

Ref. stellt anheim, ob es sich nicht, um die Vortheile beider Methoden zu vereinigen, empfehlen würde, einen Schlüssel zur Bestimmung der Familien nach dem Linné'schen System abzufassen. Dieser Vorschlag klingt paradoxer und unmethodischer, als er sich bei der praktischen Ausführung gestalten würde. Die meisten grösseren Familien, wie Gramineen, Umbelliferen, Cruciferen, Papilionaceen und viele kleineren würden auch im Linné'schen System ganz oder grösstentheils beisammen bleiben, und wäre bei diesen dann auf die Uebersicht der Gattungen die, wie es in der Buchenau'schen Flora der Fall ist, zweckmässiger Weise in jedem derartigen Werke jeder Familie voranzuschicken wäre, zu verweisen. Verhältnissmässig wenige von den Familien, deren Charaktere auch für den Anfänger leicht aufzufassen sind, würden getrennt werden (so z. B. die diandrischen Labiaten und Scrophulariaceen von den didynamischen). In die Gattungen auflösen würden sich meist nur solche Familien, bei denen die Zusammengehörigkeit der Gattungen dem Anfänger nicht leicht begreiflich zu machen ist, z. B. Paronychiaceae, Caprifoliaceae, Potameae etc. Bei Benutzung eines derartigen Schlüssels würde der Anfänger von der verhältnissmässigen Leichtigkeit und Sicherheit der Bestimmung, welche das Linné'sche System bietet, Vortheil ziehen, gleichzeitig aber stets auf die Wichtigkeit des natürlichen hingewiesen werden. Bei einem Schlüssel zur Bestimmung der Familien, wie ihn Buchenau u. A. geben, muss doch auch der Leichtigkeit der Bestimmung häufig die natürliche Anordnung geopfert werden *).

Verdient so das vorliegende Werkchen in pädagogischer Hinsicht die höchste Anerkennung, so ist auch der Freund der einheimischen Flora dem Verf. und seinen Mitarbeitern für die sorgfältige Darstellung der Vegetation eines Bezirkes zu nicht minderem Danke verpflichtet, der für Nordwest-Deutschland als typisch bezeichnet werden kann. Die Abnahme der Artenzahl nach Nordwest hin tritt hier sehr klar hervor. Auffällig ist z. B. für den Botaniker des inneren Deutschlands das Fehlen oder zweifelhafte Auftreten von *Thalictrum minus* L. resp. *flexuosum* Bernh., *Anemone ranunculoides* L., *Papaver Rhoeas* L., der Gattungen *Arabis, Lepidium*, *Viola hirta* L., aller *Dianthus*-Arten ausser *deltoides* L., der Gattung *Tilia*, aller perennirenden *Geranium*-Arten, *Anthyllis Vulneraria* L., *Medicago falcata* L., *Melilotus officinalis* Desr., *Trifolium alpestre* L., *Orobus vernus* L., *Spiraea Filipendula* L.; aus der Gattung *Saxifraga* war nur *S. Hirculus* L. einheimisch, die aber seit einem halben Jahrhundert verschwunden ist; *S. granulata* L. ist nur eingeschleppt und *S. tridactylites* L. fehlt ganz; ferner fehlen oder finden sich nur vorübergehend *Selinum Carvifolia* L., *Valerianella dentata* Poll. und *rimosa* Bast., *Filago germanica* L., *Onopordon Acanthium* L., *Centaurea Scabiosa* L., *Leontodon hispidus* L., *Ramischia secunda* Gke., *Anchusa officinalis* L., *Myosotis hispida* Schldl., die *Veronica*-Arten mit fünftheiligem Kelch, *Galeopsis Ladanum* L. (dagegen findet sich eine rothblühende Form der *G. ochroleuca* Lmk.); *Ajuga genevensis* L., *Primula officinalis* Jacq. (wogegen *P. elatior* Jacq. vorkommt), *Plantago media* L., *Chenopodium Vulvaria* L., *Orchis incarnata* L., *Gagea arvensis* Schult., die Gattung *Anthericum, Polygonatum officinale* All., *Carex muricata* L. (wogegen *C. divulsa* Good. vorkommt), *Avena pubescens* L. (nur eingeschleppt), *Melica nutans* L. (wogegen *M. uniflora* Retz. vorkommt), *Poa bulbosa* L., *Bromus tectorum* L. Dagegen ist die dem nordwestlichen Europa eigenthümliche Moor- und Haideflora, als deren charakteristischste Repräsentanten man etwa *Genista anglica* L., *Erica Tetralix* L. und *Myrica Gale* L. betrachten kann, sehr gut vertreten. Vom sonstigen interessanten Vorkommen wären auch als sonst nicht beobachtete Bastarde *Stellaria adulterina* Buchen. et Focke (*graminea*><*uliginosa*), *Rumex crispus*><*Hydrolapathum* und *Scirpus lacustris* >< *Tabernaemontani* zu erwähnen; ferner *Hieracium sabaudum* L., *Lilium croceum* Chaix, das Verf. wohl mit Recht als Varietät zu *L. bulbiferum* L. zieht, und *Anthoxanthum Puelii* Lec. et Lam., welche bisher bei uns nur im nordwestlichen Deutschland fest angesiedelte Graminee offenbar im Vorschreiten begriffen ist. (Ref. fand sie 1877 bei Berlin unfern des Görlitzer Bahnhofes verschleppt.) Bemerkenswerth ist, dass *Petasites officinalis* Mnch. im Gebiete nur in der weiblichen Form und *Phyteuma spicatum* L. fast nur blaublüthig (*P. nigrum* Schmidt) vorkommt.

---

*) Prof. Eichler machte den Ref. gütigst darauf aufmerksam, dass obiger Vorschlag bereits 1858 von Wigand (Flora von Kurhessen I. S. XXXVIII ff.) ausgeführt worden ist.

Die verwilderten und verschleppten Pflanzen, die begreiflicher Weise an einem so wichtigen Handelsplatze wie Bremen sehr zahlreich zur Beobachtung kommen, sind vom Verf. mit einiger Reserve behandelt. Dass *Amelanchier vulgaris* Mnch. wirklich verwildert ist, verdient Erwähnung. *Hieracium aurantiacum* L. hält Verf. doch auch nur für einen Gartenflüchtling. *Senecio vernalis* W. K. ist bisher bei Bremen noch nicht erschienen.

Durch das Erscheinen des Buchenau'schen Werkes ist somit Bremen, welches bisher nur ein 1855 von den jetzigen Doctoren W. O. Focke, Dreier und Kottmeier als »Flora Bremensis« anonym herausgegebenes, allerdings recht sorgfältig gearbeitetes Arten- und Standortsverzeichniss besass, in den Besitz einer Localflora gelangt, die jedenfalls unter ähnlichen Arbeiten eine der hervorragendsten Stellen einnimmt.

P. Ascherson.

Neue Litteratur.

Revue des Sciences Naturelles. T. VI. Nr. 4. Montpellier 1878. — D. Clos, Anomalies végétales. — F. Darwin, Sur la nutrition du *Drosera rotundifolia*.

Arcangeli, G., Sopra una nuova specie del genere *Medicago*. — »Atti del XII. Congresso della Società italiana pel progresso delle scienze Cl. IV.« Roma 1877. — 2 S. 4⁰.

Beccari, O., Malesia, raccolto di osservazioni botaniche intorno alle piante dell'Arcipelago Indo-malese e Papuano. Fasc. II. — Genova 1876. — 95 S. 4⁰. 6 Taf.

Bolle, G. e De Thümen, F., Contribuzioni allo studio pei funghi del litorale con speciale riguardo a quelli che vegetano sulle piante utili. — 4 S. 8⁰. 1 Tafel. Estr. dal »Bollettino delle Scienze naturali.« Nr. 2. Ann. III.

Acta Horti Petropolitani. Vol. V. Fasc. 1. St. Petersburg 1878. — Trautvetter, Plantae Sibiriae borealis ab Czekanowski et Mueller annis 1874—75 lectae. — De Herder, Observations sur les époques de développement des plantes cultivées en pleine terre dans le jardin botanique impérial et des plantes indigènes des environs de St. Pétersbourg, faites pendant l'année 1873. — Regel, Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum fasc. V.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturw. Gesellschaft während des Vereins-Jahres **1875/6.** — Jaeger, Genera et species Muscorum systematice disposita.

Todaro, A., Relazione sui Cotoni coltivati nel R. Orto botanico di Palermo nell' anno 1876. — Palermo 1877. — 1 pl. 4⁰.

Baker, J. G., Report on the *Liliaceae, Iridaceae, Hypoxidaceae* und *Haemodoraceae*. Welwitch's Angolan Herbarium. — 3 pl. 4⁰.

Rodier, E., Seconde note sur les mouvements spontanés et réguliers d'une plante aquatique submergée, le *Ceratophyllum demersum*. — 4⁰.

Oudemans, Over het *Crithuum maritimum* des Nederlandsche schrijvers. — 8⁰.

Eriksson, J., Om några växtfysiologiska försöksstationer och om frökontrollanst alter jemte några ord om parasits vampar. — Stockholm 1878. — 38 S. gr. 8⁰. — Aus »Kongl. Landtbr.-Akad. Handl. och Tidskr.« 1878. Nr. 1 und 2.

Woronin, M., Plasmodiophora Brassicae. — Petersburg 1877. — 24 S. gr. 4⁰ mit 6 Tafeln (Russisch).

Abhandlungen der K. K. Geol. Reichsanstalt in Wien. Bd. VIII. Nr. 2. — Wien 1877. 4⁰. — D. Stur, Die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. 366 S. 27 Tafeln. 3 Karten.

Verhandlungen der K. K. Geol. Reichsanstalt in Wien. 1877. Nr. 14—18. 4⁰. — D. Stur, Notizen über die Araucariten im nordöstl. Böhmen.

Palaeontol. Indic. of the Geol. Survey of India. Ser. II. 2. — Calcutta 1877. 4⁰. — O. Feistmantel, Jurassic (Liassic) Flora of the Rajmahal-Group, in the Rajmahal Hills (13 Tafeln).

Records of the Geol. Survey of India. Vol. X. 1877. Pt. 1-2. 4. — O. Feistmantel, Notes on fossil floras in India.

Hedwigia 1878. Nr. 4. — Ch. Gobi, Nachtrag zu der Erscheinung der Wasserblüthe im Meerwasser.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 22.** 31. Mai 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Graf zu Solms-Laubach, Ueber den Bau von Blüthe und Frucht in der Familie der Pandanaceae (Forts.). — **Personalnachricht.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Ueber den Bau von Blüthe und Frucht in der Familie der Pandanaceae.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Hierzu Tafel X.

(Fortsetzung.)

Von allen übrigen weiterhin hier zu besprechenden Pandanenspecies sind die weiblichen Blüthenkolben nicht bekannt, es lässt sich indessen über den wesentlichsten Punkt, die Anordnung ihrer Carpiden, der nöthige Aufschluss auch aus den reifen Früchten gewinnen. Es wären da zunächst Formen wie *Eydouxia macrocarpa* und *Delessertii Gaud.* (Bon. t. 18) zu erwähnen, bei denen die den Kolben bildenden Phalangen aus einer überaus grossen Menge von Carpiden zusammengesetzt werden. Hier scheint die Anordnung im Wesentlichen ähnlich wie bei *P. fascicularis* zu sein, die sämmtlichen peripherischen Carpiden kehren ihre Ventralseite nach der Axe der Phalange, die grosse Zahl der in der Mitte gelegenen lässt aber keine regelmässige Orientirung erkennen.

Eine eigenthümliche Carpellanordnung innerhalb der Phalangen des Kolbens kommt ferner bei *P. dubius Spr.* (Gaud. Bon. t. 13, fig. 1—8) und bei der Mehrzahl der Arten vor, die Brongniart (l. c.) in seiner Gattung *Barrotia* zusammengefasst hat. Hier besteht nämlich jede derselben aus einer einzigen transversalen Reihe seitlich verwachsener, ihre Ventralseite nach vorwärts wendender Carpelle, deren Gliederzahl sehr wechseln kann. (Bei *P. dubius* scheinen es meist nur zwei bis drei, bei manchen Barrotien fünf bis sechs zu sein.) Für die Form der fruchtreifen Stigmata kann füglich auf die citirten Abbildungen verwiesen werden. Dieselbe Carpidenstellung findet sich in den Phalangen des *P. Andamanensium Kz.* vor, nur in viel unregelmässigerer Ausbildung. Die transversale Reihe ist hier oft gebogen und sehr häufig an manchen Stellen durch, man möchte sagen, herausgedrängte Carpiden verdoppelt, welche aber genau dieselbe Orientirung wie die anderen besitzen. Andeutungen der gleichen Verhältnisse finde ich übrigens auch in den Abbildungen, die Brongniart (l. c. t. 14, fig. 3) von seiner *Barrotia Balansae* liefert. Bei *Barrotia macrocarpa Brongn.* (l. c. t. 14, fig. 1) endlich, sind die Carpiden der transversal verbreiterten Phalangen in zwei parallele Reihen geordnet, in deren oberer die einzelnen Glieder abwärts, in deren unterer sie aufwärts orientirt stehen. Wir haben hier also im Wesentlichen die gleiche Ringanordnung wie bei *P. fascicularis,* nur dass die innere centrale Carpidengruppe durchaus fehlt und dass die ganze Phalange eine flach zusammengedrückte Gestalt besitzt.

Auch im Bau der männlichen Blüthenkolben finden sich bei den Pandanen mannichfache Verschiedenheiten. Die einfachsten Verhältnisse bieten dieselben bei den Arten des Typus von *P. foetidus* dar. Hier ist nämlich die Kolbenaxe dicht mit einfachen Staubfäden ringsum besetzt, deren verhältnissmässig kurze Filamente in Form von vorspringenden Kanten eine Strecke weit an ihr herablaufen. Jedes Filament trägt an seiner mit einer Gliederung versehenen Spitze eine ausnehmend langgestreckte lineale Anthere normaler Structur, deren Connectiv am Ende in ein Spitzchen ausläuft. Bei *P. furcatus* und seinen Verwandten dagegen entspringen von der Kolbenspindel lange, gleichfalls in Basi herablaufende Stiele, die sich an der Spitze in ein ganzes Büschel doldenartig gestellter antherentragender Filamente verzweigen. Länge und Beschaffenheit dieser Staubfäden, Form der Antheren fallen dabei je nach der Species ziemlich wechselnd aus. Aehnlich ist der Bau der männlichen Kolben bei *P. utilis* (der einzigen Art des fraglichen Typus, von der dieselben bekannt sind), nur stehen deren Seitenzweige hier lockerer, sie sind sehr dünn, die Filamente lang, dünn und nach allen Richtungen spreizend. Unregelmässigkeiten kommen häufig vor, zumal ist es sehr gewöhnlich, dass einzelne Filamente weit unterhalb der büschligen Spitze seitlich vom Stiel sich ablösen. Auch bei *P. Kurzianus* stehen die Antheren büschlig auf gemeinsamen, hier dicken, steifen, säulenförmigen, die ganz kurzen Filamente tragenden Stielen. Ueberhaupt sind in den Sammlungen zahlreiche Inflorescenzen der verschiedensten Art verbreitet, die im Allgemeinen den eben beschriebenen Aufbau zeigen, deren nähere Bestimmung aber ohne die Kenntniss der zugehörigen weiblichen Pflanzen unterbleiben muss.

P. fascicularis Lam. hat von der Anordnung der Antheren seinen Namen erhalten. Bei ihm und seinen Verwandten stehen dieselben gleichfalls in Mehrzahl an gemeinsamen Stielen beisammen, die in grosser Zahl an der Kolbenaxe entspringen. Während aber bei den bisher behandelten Formen die Auszweigung der Stamina aus diesen nach Art der Dolde stattfand, so nimmt man hier vielmehr traubige Anordnung wahr. Sie sind zu mehreren auf einander folgenden unregelmässigen Wirteln geordnet, eine regellose Gruppe bildet die Spitze. Ihre Filamente sind kurz, die Antheren gestreckt, oberwärts mehr oder minder verschmälert, von dem in ein derbes Spitzchen auslaufenden Connectiv überragt. Dass im Einzelnen specifische Unterschiede vorkommen, lehrt ein Blick auf Roxburgh's (Ptae. Corom. Coast. I. t. 94–96) und Brongniart's (l. c. t. 15, fig. 10^a^) Abbildungen.

Ganz eigenthümliche männliche Blüthen kommen den Formen zu, die bei Brongniart (vergl. l. c. t. 14, fig. 1) die Gattung *Bryantia* bilden; der Kolben ist dicht besetzt mit fleischigen, verkehrt kegelförmigen, vorn verbreiterten und abgeplatteten Körpern, die oberwärts an der Seite ringsum die zahlreichen mit kurzen Filamenten versehenen Stamina tragen. — Ihre Scheitelfläche ist mit kleinen warzenförmigen Erhebungen bedeckt, die vielleicht als Rudimente nicht zur Entwickelung gekommener Staubgefässe anzusehen sein werden.

Schliesslich ist noch einer monströsen männlichen Inflorescenz zu gedenken, die an dem der hiesigen Sammlung gehörigen Exemplar von Hohenacker pl. Ind. or. n. 2301 (vergl. *P. unipapillatus Dennst.* Linnaea t. 42 p. 80) gefunden wurde. In den oberen Theilen ihrer Kolben sind nämlich die sonst vollständig fehlenden Tragblätter ausgebildet und steht unter jedem Antherenbüschel eines derselben. Es sind schmallanzettliche spitze, am Rande dornzähnige Blättchen, die zum Theil so lang sind, dass sie weit zwischen den Antherenbüscheln hervorragen. In manchen der nach Art des *P. furcatus* gebauten Büscheln sind unvollkommene Carpelle in Mehrzahl entwickelt, die von zahlreichen mehr oder minder rudimentären Antheren umgeben werden. Leider liess sich an dem durch Mottenfrass und vielfache Brüche sehr alterirten Exemplar nichts genaueres über die Stellungsverhältnisse beider ermitteln.

Nachdem nun im Bisherigen der Thatbestand erörtert ist, wenden wir uns endlich zu der Frage, was denn eigentlich bei *Pandanus* als Einzelblüthe zu betrachten ist. In dieser Hinsicht ist aus der Litteratur nur wenig Aufschluss zu erlangen, eine eingehende Erörterung darüber ist nirgends vorhanden, und in den knappen diagnostischen Phrasen pflegt die eigentliche Anschauungsweise der Autoren in allzu hohem Grade durch morphologisch indifferente casuistische Ausdrücke, als da sind Cephalia und Phalanges verschleiert zu sein. Wir werden dabei am besten von der zweifelsohne zunächst verwandten Gattung *Freycinetia* ausgehen, bei welcher über den Umfang der Einzelblüthe Niemand im Zweifel sein kann. Dieselbe besteht aus einem Staminal- und einem Carpellwirtel, von denen je nach dem Geschlecht einmal der eine oder der andere verkümmert. Charakteristisch ist für diese Wirtel die Unsicherheit in den Zahlenverhältnissen, ihre häufig auftretende Polymerie. Vergleichen wir damit die Verhältnisse bei *Pandanus*, so springt in die Augen, dass es nicht schwer fällt, die concentrisch geordneten Phalangen von *P. utilis* und *fascicularis* sowohl, als auch die büschelständigen Stamina derselben Formen auf jenen Typus zurückzuführen, indem wir nämlich annehmen, dass bei exquisiter Polymerie der Blüthe einmal einer, dann der andere der Wirtel vollkommen verkümmere.

Natürlich würde dann der ganze Kolben nach Analogie der Aroideen und Palmen als eine vielblüthige der Deck- und Vorblätter entbehrende Aehre angesehen werden müssen. In der weiblichen Blüthe hat demnach Schwund der Antheren stattgefunden, dieselben sind den Weg des Perigons, welches bei nahestehenden Gattungen (*Carludovica*, *Phytelephas*) noch vorkommt, gegangen; es ist nur das polymere Gynäceum, die Phalange bildend, übriggeblieben. Das häufige Vorkommen der centralen ordnungslosen Carpidengruppe lässt sich zwanglos aus dem gegenseitigen Druck herleiten, unter welchem die Blüthen sich entwickeln. Ohne denselben würden die Carpelle vermuthlich in einen regelmässigen Kreis geordnet sein, wie dies ohnehin da überall der Fall, wo innerhalb einer Blüthe die Gliederzahl zu geringerem Maasse herabsinkt.

Bei den Formen des Gaudichaud-Brongniart'schen Genus *Barrotia*, die sich durch die einfache transversale aufwärts orientirte Carpidenreihe der Phalange auszeichnen, brauchen wir dann blos die Annahme, dass die oberen Glieder, die die Reihe zur Kreisstellung ergänzt haben würden, weggefallen seien, und würden wir diese sogar ausnahmsweise sammt und sonders bei *P. macrocarpus* entwickelt finden.

Auch die Formen mit unicarpellaren Fruchtknoten paralleler Orientirung lassen sich sehr wohl aus den im Bisherigen erörterten Gesichtspunkten verstehen. Bei diesen ist eben jedes einzelne Carpell eine Blüthe, in der ausser dem Androeceum auch noch die übrigen Glieder des Gynaecei verloren gegangen sind. Und zwar gehört das erhaltene Carpell in vielen Fällen als aufwärts orientirt der vorderen, bei den Arten aus der Verwandtschaft von *P. foetidus* und *P. pygmaeus* der hinteren oberen Blüthenhälfte an. Bei dieser Anschauung ist freilich die Hypothese des Aborts einer grossen Anzahl von Blüthentheilen nöthig, es lassen sich indessen einige Thatsachen anführen, die ihr zur Stütze zu dienen scheinen. Es gibt nämlich Species mit mehrcarpelligen Blüthen, z. B. *P. Candelabrum* (Gaud. Bon. t. 26, fig. 16, 17), in welchen zu Gunsten eines oder zweier derselben die übrigen zu verkümmern pflegen; in exquisitem Maasse kommt, nach Gaudichaud's Abbildungen (Gaud. Bon. t. 25, fig. 15—31) zu urtheilen, bei seinem Heterostigma Heudelotianum (einer mir unbekannten Form) die gleiche Erscheinung vor. Von dieser Pflanze bildet er Früchte ab, die drei gleich grosse Narben und drei entwickelte Fruchtknotenfächer aufweisen, andere, bei denen zwei der letzteren bis auf enge spaltenförmige Hohlräume im Pericarp abortiren und die zugehörigen Narben verkümmern, und endlich solche, die mit einem Stigma versehen, von den anderen nichts mehr aufweisen. Ebenso ist bei *Sussea lagenaeformis Gaud.* (Bon. t. 25, fig. 11—14), deren Vaterland leider unbekannt ist, ein eincarpelliger Fruchtknoten vorhanden, an dessen Scheiteltheil unterhalb der functionirenden Narbe noch die rudimentären zweier anderer Carpelle sich finden. Es dürften diese Fälle vorzügliche Anhaltspunkte sein für die Art und Weise, in der man sich die Entstehung der so häufigen unicarpellären Blüthen bei *Pandanus* vorzustellen hat. Ganz analoge Verhältnisse hat Drude (l. c.) bei manchen Palmen gefunden.

Auch der Blüthenbau von *Sparganium* wird hier zu Hilfe genommen werden dürfen, da dasselbe, wenngleich nicht zu den Pandaneen im engeren Sinne gehörig, doch zweifelsohne nahe mit denselben verwandt ist. In der weiblichen Blüthe dieser Pflanze folgt nun der Regel nach auf ein drei- oder vierblättriges Perigon ein einziges Carpell mit einseitig den Griffel abschliessender zungenförmiger Narbe. Zwischen derartigen Blüthen finden sich fast in jedem Spadix andere mit zwei Carpellen und zwei Narben, die dann jedesmal radial zur Blüthenaxe orientirt sind, sich also die stigmatische Fläche zukehren. Die Zahl der Perigonblätter solcher Blüthen fand ich der der erstgenannten gleich oder um ein Glied vergrössert. Selten kommen Blüthen mit drei oder vier Narben und fünf bis sechs Perigonblättern vor; auch bei diesen ist, nach der Narbenstellung zu schliessen, stets die gleiche Orientirung der Carpiden vorhanden. Wir haben also auch hier bei einer den Pandaneen nächst verwandten Pflanze als thatsächliches Vorkommniss das für unsere Anschauung geforderte Herabsinken des mehrgliedrigen Gynäceums zur Eingliedrigkeit.

Eichler*) möchte freilich dergleichen pluricarpelläre Blüthen aus der zufälligen Verwachsung benachbarter erklären, welcher Annahme indessen der Befund in mancherlei Hinsicht widerspricht. Denn es wäre in diesem Fall die stets gleiche Orientirung der Carpiden absolut nicht zu begreifen, dann würde auch die geringe Vermehrung der Perigonblätter in solchen Verwachsungsblüthen zum mindesten auffällig sein.

---

*) Eichler, Blüthendiagramme I. p. 111.

Dass in der männlichen Inflorescenz die sämmtlichen Staminalbüschel Axen gleicher Ordnung, dass nicht etwa mehrere derselben nach der Analogie der vier phalangisch verzweigten Stamina von *Carludovica* zu einer Blüthe gehören, das lässt sich mit Hülfe des oben beschriebenen Blüthenstandes beweisen, bei welchem unter jedem Staminalbüschel das zugehörige Tragblatt ausgebildet ist. Wenn aber dies einmal festgestellt ist, so haben wir dann in der einzelnen Blüthe, dem Staminalbüschel, durchaus denselben Bau wie in dem Carpidenbüschel des anderen Geschlechtes; der Blüthenstiel, resp. die Dehnung der Blüthenaxe zwischen den Stamina kommt als einziges novum hinzu. Auch hier ist die Verkümmerung des Gynaeceum absolut; wiederholter Untersuchung ohngeachtet habe ich nirgends eine Spur desselben auffinden können, auch nicht auf der platten Scheitelfläche der männlichen Blüthe von *P. macrocarpus Brongn.*, auf welche ich grosse Hoffnung gesetzt hatte. Man könnte dieses spurlosen Verschwindens halber zu der Ansicht neigen, dass hier die Polymerie durch Ausbildung der Glieder beider Geschlechtswirtel nach der männlichen Richtung zu Stande komme, da aber in den weiblichen Blüthen mitunter Staminalrudimente vorkommen (vergl. oben), so muss dort der äussere Kreis nach Art von *Freycinetia* unterdrückt sein und es liegt bei der Uebereinstimmung im Bauplan beider Geschlechter kein Grund vor, der eine entgegengesetzte Construction derselben plausibel zu machen vermöchte. Bei der männlichen Blüthe aus dem Typus des *P. foetidus* endlich, wo der Kolben mit einfachen Stamina dicht besetzt ist, fehlen alle Anhaltspunkte für die Beurtheilung der einschlägigen Fragen; wir sind ausser Stande, zu eruiren, ob die Blüthe aus mehreren oder, wie im weiblichen Geschlecht, aus einem einzelnen Gliede sich aufbaut.

Nach alle dem Bisherigen sind wir denn, von der *Freycinetia*blüthe ausgehend, zu einer einheitlichen Anschauung über die Construction der verschiedenen Pandanenblüthen gelangt und es wird, behufs des Nachweises, dass sie die naturgemässere, richtigere ist, zweckmässig sein, im Folgenden die andere a priori gleichfalls mögliche zu erörtern, die den unicarpellaren Fruchtknoten als Ausgangspunkt nimmt. Nach ihr haben wir es offenbar bei den Formen des Typus von *P. foetidus* mit den klarsten und einfachsten Verhältnissen zu thun; der weibliche Kolben wird dort von zahlreichen eincarpelligen Blüthen gebildet, im männlichen stellt jedes Staubgefäss eine Einzelblüthe dar. Wenn dem so ist, so muss es indessen mindestens auffallend erscheinen, dass wir bei den sonst durchaus analog gebauten weiblichen Blüthen des *P. furcatus* und seinen Verwandten eine gerade entgegengesetzte Orientirung des Carpells vorfinden, für welche absolut kein Grund erfindlich ist. Zudem sind hier schon Staminalbüschel vorhanden, und muss man sich daher entweder zu vielmännigen Blüthen bequemen oder, falls die Einmännigkeit gerettet werden soll, der männlichen Inflorescenz eine weitergehende Verzweigung als der weiblichen zuschreiben. Das, was wir oben als Blüthe bezeichneten, würde dadurch zum blüthentragenden Seitenzweige gestempelt werden. Wennschon nun dergleichen Verschiedenheiten bezüglich des Verzweigungsgrades in den Inflorescenzen differenter Geschlechter nicht allzu selten vorkommen, so dürfen sie doch ohne unterstützende Gründe kaum so ohne Weiteres zur Erklärung zweifelhaften Thatbestandes herangezogen werden.

Bei *P. utilis* und *fascicularis* wird dann die Gleichheit beider Geschlechter wieder hergestellt, indem auch der weibliche Kolben sich zur Bildung der centrisch gebauten Phalangen als ebenso vieler Seitenaxen verzweigt, deren Internodien verkürzt werden, während ihre sämmtlichen Blüthen unter einander verwachsen. Es bleiben schliesslich die transversal gereihten Phalangen der von Brongniart *Barrotia* genannten Formen. Diese lassen sich nun von diesem Gesichtspunkte aus durchaus nur als zufällige Verwachsungen neben einander stehender Blüthen auffassen. Einer solchen Erklärung aber stehen, obgleich Brongniart zu derselben zu neigen scheint, die gewichtigsten Bedenken gegenüber. Einmal nämlich ist durchaus nicht abzusehen, warum dann die Blüthen immer nur in transversaler Richtung verwachsen, nicht auch einmal in einer anderen. Ferner ist kein Grund für den Umstand zu finden, dass eine gewisse, freilich nicht stricte Regelmässigkeit in den Zahlenverhältnissen der mit einander verbundenen Carpiden innerhalb jeder einzelnen Species obwaltet. Es kommen ja solche gelegentliche zufällige Verwachsungen benachbarter Fruchtknoten nicht selten sowohl bei ein- als bei mehrcarpelligen Blüthen vor. Dieselben sind aber stets vereinzelt, sie sind an ihrer Form, an der Regellosigkeit in der Narbenorientirung meistens sofort als solche zu erkennen; ich fand sie in grösserer Zahl in den basalen Partien der kugligen Kolben des *P. fascicularis.* Auch von dem mascarenischen *P. drupaceus Thouars* liegt mir ein solcher Fall mit Bestimmtheit vor. Vielleicht dass auch Gaudichaud's Abbildungen der Blüthen von *P. montanus Bory* (*Sussea conoidea Gaud.* Bon. t. 24), zum wenigsten, was Fig. 8 betrifft, in dieser Richtung zu deuten sein werden; den Figuren 2 und 7 könnten ebenso gut ausnahmsweise bicarpelläre Blüthen zu Grunde liegen.

Erwägt man ausserdem noch, wie schwierig die Annahme der durchgehends einblättrigen Blüthen für *Pandanus* mit dem bekannten und im Bisherigen öfters angezogenen Blüthenbau verwandter Gattungen wie *Carludovica, Phytelephas, Nipa* und dem der Palmen in Einklang gebracht werden kann, so wird man, glaube ich, zu dem Schlusse gedrängt, die früher an erster Stelle gegebene Deutung für die wahrscheinliche zu halten und ihr, so lange nicht zwingende Gründe sie zu verlassen nöthigen, den Vorrang einzuräumen.

Die Früchte sind bei *Pandanus* Drupae, bei *Freycinetia* Beeren. Und zwar sind sie im ersteren Fall stets monopyren, bei den eincarpelligen Blüthen mit einem, bei den phalangischen mit mehreren Fächern im Steinkern. Bei *P. utilis,* von dessen Früchten vortreffliche Abbildungen bei Jacquin (Fragm. t. 13) vorliegen, bleibt die Form des Fruchtknotens im Wesentlichen bis zur Reife erhalten. Immerhin kommt durch nicht unbeträchtliches Wachsthum eine bedeutende Verlängerung der unterhalb der freien Carpellspitze gelegenen Scheitelpartie zu Stande, so dass dieselbe die Form eines steilen polygonalen Kegels erhält, welcher am abgestumpften Ende wie kleine, durch tiefe Furchen getrennte Höckerchen die äussersten an diesem Wachsthum nicht betheiligten Carpidenspitzen trägt, deren Narben jetzt häufig vollkommen unkenntlich werden. Im Grunde der Furchen pflegt Korkbildung einzutreten, die die Epidermis in breiten Rissen aus einander sprengt. Dergleichen kommt in noch weit ausgiebigerem Maasse bei den Formen mit grossen vielfächerigen Früchten wie *P. Leram Jones, P. Eydouxia Balf.* und Verwandten vor, wo alsdann die ganze ursprüngliche Structur des Fruchtknotenscheitels durch zahlreiche sich kreuzende Risse zerstört und unkenntlich gemacht werden kann. Die ganze Frucht des *P. utilis* ist, sowohl am Scheitel als auch an den Seitenflächen, von einer continuirlichen glänzenden, röthlich oder gelblichbraunen Epidermis umgeben, die von mehreren Schichten eng verbundener Steinzellen verstärkt wird. Unter derselben folgt ein markiges, von zahlreichen verholzten Gefäss- und Faserbündeln durchzogenes Gewebe, in welchem etwa die Mitte der ganzen Frucht einnehmend der äusserst harte und zähe Steinkern liegt. Die Form dieses Steinkerns ist ziemlich unregelmässig, seitwärts geht er bis nahe an die Epidermis heran, unter- und oberwärts grenzt er mit wellig gebogener, mit Vorsprüngen und Einbuchtungen versehener Fläche an das umgebende Schwammgewebe. Zahlreiche aus dem unteren Schwammgewebe kommende und in dem oberen endende Gefässbündel durchziehen ihn seiner ganzen Länge nach, sie erscheinen innerhalb seiner dunkelrothbraunen Substanz als Längsstreifen von hellerer Farbe (vergl. hierzu die dem *P. tenuifolius Balf.* entnommene Fig. 24).

Die je einen Samen umschliessenden Fächer sind eilänglich von diesem und dem ihn tragenden Placentarstrang gänzlich ausgefüllt. In dem Placentarstrang, der Parenchym, Gefäss- und Faserbündel in Mehrzahl enthält, unterbleibt die allgemeine Sclerose, derselbe setzt sich ober- und unterwärts in Form eines faserigen Gewebskörpers von cylindrischer Form direct in das Schwammgewebe fort, so dass also sowohl über als unter jedem Fach im Steinkern eine von ihm durchsetzte Lücke bleibt (Fig. 24). Das schwammige, den Steinkern umgebende Gewebe ist im frischen Zustande jedenfalls von saftiger Beschaffenheit, im trockenen ist es seitwärts und unterhalb desselben dicht, oberhalb lacunös und in lauter dünne transversale Blätter gespalten. Ueberall wird es von den Gefässbündeln, unterwärts auch von gedrängten Faserbündeln geringen Querschnitts durchzogen. Der eiförmige Same ist an der einen Seite durch eine streifenförmige, dem Placentarstrang entsprechende Abplattung bezeichnet, seine Testa ist ausserordentlich dünn, und weicher Beschaffenheit. Der mächtige Endospermkörper besteht aus zartwandigen ölreichen und mit krystalloidhaltigen Aleuronkörnern erfüllten Zellen und umschliesst den ziemlich kleinen ei-walzenförmigen Embryo (Fig. 19), dessen Vegetationspunkt nahe an der Basis, am Grund einer kurzen und schmalen Längsspalte in Form einer wenig gewölbten, steil von oben und innen gegen aussen und unten geneigten, der Blattbildung völlig baren Fläche entwickelt ist. In dem walzenförmigen Cotyledon sind stets drei Gefässbündel vorhanden, von denen zwei dicht neben einander verlaufen und von dem dritten durch einen grösseren Zwischenraum getrennt sind. Einen, von den abweichenden Gestaltsverhältnissen abgesehen, durchaus analogen Fruchtbau finden wir bei *P. Eydouxia Balf. fil.* und anderen mascarenischen Formen wieder; desgleichen auch bei *P. Andamanensium Kz.* und wahrscheinlich noch bei vielen anderen nicht genauer in dieser Hinsicht untersuchten Arten.

Bei *P. fascicularis Lam.* und seinen nächsten Verwandten ist die Verschmelzung der Carpelle in der Frucht bereits etwas minder vollständig. Dies gibt sich schon im äusseren Ansehen zu erkennen. Denn während bei *P. utilis* der kegelförmige Scheitel oberwärts die verkümmernden narbentragenden Carpellspitzen als kleine Höckerchen aufweist, nehmen diese hier an dem weiteren Wachsthum der Frucht den lebhaftesten Antheil, so dass es auch zur Reifezeit nicht bis zur Bildung einer gemeinsamen Scheitelwölbung kommt, die Frucht sich vielmehr oberwärts in kurze, kegelförmig polygonale Scheitelstücke der einzelnen Carpelle auflöst, die durch mehr oder minder tief eingeschnittene Furchen von einander getrennt werden (Fig. 3). Form und Grad der Individualisirung dieser Carpidenspitzen wechselt freilich nicht unbedeutend innerhalb desselben Kolbens, so dass dieselben, wie Kurz l. c. mit Recht bemerkt, zur Charakterisirung der Species nicht oder doch nur mit äusserster Vorsicht benutzt werden dürfen. Uebrigens gibt es auch im Typus des *P. utilis* Formen, die diese Eigenthümlichkeit in ziemlich beträchtlichem Maasse aufweisen (vergl. *P. Vinçonia palustris Gaud.* [Bon. t. 17, fig. 18—23]). Etwas oberhalb der Phalangenmitte liegt bei den mir vorliegenden, von den Nicobaren stammenden reifen Früchten der harte rothbraune, ringsum bis fast unter die Epidermis reichende Steinkern, der neben den fertilen stets auch etliche sterile Samenfächer enthält, wie dies auch bei *P. utilis* der Regel nach der Fall ist. Unter ihm ist genau wie dort ein schwammiges, continuirliches, von zahllosen Fasersträngen durchzogenes Gewebe vorhanden. In der oberhalb des Steinkerns gelegenen scheitelständigen Partie jedoch sind die einzelnen Carpiden, wie sich dies auch im äusseren Habitus ausspricht, deutlich von einander getrennt, wenngleich seitlich noch ein Stück weit fest mit einander verbunden (Fig. 3). Jedes Carpell besteht nämlich hier in der Peripherie aus ziemlich dichtem und festen theilweis verholzten Gewebe und ist mit einem weisslichen Mark erfüllt, welches durch zahllose in ihm enthaltene Höhlungen schaumartige Beschaffenheit gewinnt. Die angrenzende, dem Samenfach entsprechende Lücke des Steinkerns ist weiter als bei *P. utilis*, fast von der Breite des Samens selbst und durch ein schräg gestelltes derbes Diaphragma geschlossen, welches gleiche Beschaffenheit wie das peripherische Gewebe der Carpellspitzen besitzt, und allein die Trennung des samenbergenden Raumes von dem markerfüllten Scheiteltheil bewirkt. Von dem echten indischen *P. fascicularis* liegen mir leider reife Drupae nicht vor, doch scheint es sich bei diesen ebenso zu verhalten, so weit sich dies aus jungen, in Alkohol conservirten Früchten erschliessen lässt. Im Uebrigen ist der eben geschilderte Bau nur ein extremes Verhältniss; *P. fragrans Brongn.* (l. c.) und eine andere, gleichfalls zu der *fascicularis*-Gruppe gehörige Frucht von den Seychellen, die mir zur Untersuchung kam, zeigen im Wesentlichen den für *P. utilis* charakteristischen Bau. Woraus zugleich zu entnehmen, dass es noch vielfacher und eingehender Untersuchungen bedarf, um über die einzelnen Species dieses Typus ins Klare zu kommen.

Bei den Formen mit eingliedrigem Fruchtknoten wird dieser überall in wesentlich übereinstimmender Weise zur Frucht umgebildet (Fig. 4, 18). Der zur Blüthezeit winzige untere Fruchtknotentheil wächst zu bedeutender Länge heran; das Ovulum verwandelt sich in den das Fach stets völlig erfüllenden, dem anderer Arten gleichen Samen. Rings um ihn herum entsteht bei *P. Kurzianus* (Fig. 18) ein harter solider Steinkern von chocoladenbrauner Farbe, der sich unterwärts zuspitzt, nach oben aber durch eine quere gerade Linie begrenzt erscheint. Ueber dem Steinkern schwindet das Gewebe der Fruchtknotenspitze mit Ausnahme des in der äussersten Peripherie unter der Epidermis gelegenen, welches verholzt, und es entsteht somit eine geräumige lufterfüllte Höhlung, innerhalb welcher die Reste des zerrissenen und vertrockneten Markgewebes der Wandung anhängen. Diese Höhlung ist das obere Fruchtfach, von dem in der Litteratur der Pandaneen als von einem eigenthümlichen näher zu untersuchenden Gebilde gelegentlich die Rede ist. Es stellt dasselbe also nichts anderes als einen spät entstehenden lysigenen Intercellularraum im Griffeltheile der Frucht dar. Bei *P. pygmaeus Hook.* bleibt die Wand des den Samen umschliessenden Steinkerns (ob auch bei den samenbergenden Früchten?) sehr dünn, das obere, den Samen vom Griffeltheil trennende Stück ist rechtwinklig zur Fruchtaxe gestellt, über ihm findet sich, den ganzen Scheiteltheil des Carpells erfüllend, eine weite Luftlacune rings von einer dünnen holzigen, ihrerseits von der alleräussersten zartbleibenden Gewebsschicht umhüllten Wand umgeben. Auch bei den Formen des Typus von *P. foetidus* ist der Steinkern, der den Samen umgibt, dünn und lederartig, seine das Fach oberwärts verschliessende Platte steht nicht quer, sondern stark in Richtung der Carpellmediane geneigt. Anstatt der Luftlacune finde ich bei völlig ausgereiften Früchten des echten *P. foetidus Roxb.* einen hollundermarkähnlichen Gewebskörper, der von einer dünnen Schicht von Sclerenchym umgeben wird. Ausserhalb dieser und durch eine wenig mächtige Lage zartwandigen Gewebes von ihr getrennt, folgen alsbald die festen Sclerenchymlagen, die die Epidermis verstärken. Diese letzteren sind nur am Scheitel der Frucht, so weit dieselbe nicht mit benachbarten in Verband steht, vorhanden, desgleichen ist auch hier nur die Epidermis durch die grosse Festigkeit ihrer Aussenwände ausgezeichnet, an der Seitenfläche ist sie ziemlich dünn und zart. Diese Scheitelepidermis nebst der ihr direct sich anschliessenden Sclerenchympartie löst sich bei vollkommener Fruchtreife leicht durch Zerstörung der unterliegenden zartwandigen Zellen los und fällt wie eine den Griffel und die Narbe tragende Kappe (Operculum) herunter. Ganz das Gleiche findet bei *P. furcatus* und Verwandten statt. In meiner Monographie habe ich überall von einem Operculum geredet, wo eine solche von den Seitenflächen wesentlich abweichende Beschaffenheit der Carpellscheitel vorhanden ist, wo dieselbe minder auffällig, ist der Ausdruck »suboperculat« gebraucht worden. Die Loslösung und Hinfälligkeit dieser Calyptra im trockenen Zustande ist etwas mehr zufälliges und kommt nur da vor, wo unter dem Sclerenchym derselben eine zweite durch Parenchym geschiedene Steinzellenlage in der Carpidenspitze folgt.

In unseren Gewächshäusern entwickeln sich, wie allbekannt, die weiblichen *Pandanus*blüthen auch ohne Befruchtung zu mächtigen, schliesslich zerfallenden Fruchtkolben, die in den wesentlichen Punkten mit echten Früchten gleichen Baues, sich nur durch die Samenlosigkeit von diesen unterscheiden. Leider sind auch von den aus den Tropen erhaltenen Specimina ein grosser Theil dergleichen taube Fruchtstände. Und es zeigt sich, dass man in den Einzelheiten von ihnen aus beileibe nicht auf den Bau der samenführenden Frucht directe Schlüsse machen darf. Neben normalen Früchten liegen mir dieselben von *P. Kurzianus* vor. Während nun bei jenen ein ziemlich dicker chocoladenbrauner Steinkern vorhanden, kommt es hier kaum zur Bildung eines solchen und wenn er auch in rudimentärer Form vorhanden ist, so wird doch die braune Farbe allerhöchstens andeutungsweise in der Nähe von Basis und Spitze desselben wahrgenommen. In der einzigen mir vorliegenden Frucht des *P. dubius* fand ich eine im Verhältniss zu ihrer sehr beträchtlichen Grösse ganz auffallend schwache Entwickelung des Steinkerns. Die rings um jedes Fruchtfach gebildete Sclerenchymschicht ist so schwach, dass eine *Drupa polypyrena* zu Stande kommt. Aber ich wage nicht, aus diesem Befund einen Schluss auf die normale Beschaffenheit der Frucht zu ziehen, weil mein Specimen eine derartige samenlose scheinreife Frucht ist. Eben bei diesem *P. dubius* soll es übrigens nach Kurz l. c. nicht selten vorkommen, dass parthenogenetische, vollständig keimfähige Früchte erzeugt werden. (Schluss folgt.)

Personalnachricht.

Am 4. Mai d. J. endete ein plötzlicher Tod das thätige Leben des Dr. Roberto de Visiani, seit 1833 Professor an der Universität und Director des botan. Gartens zu Padua, welches Amt er mit Auszeichnung fast ein halbes Jahrhundert verwaltet hat. Geboren im Jahre 1800 zu Sebenico in Dalmatien, hat er sein ganzes Leben hindurch der Flora seines Heimatlandes den grössten Theil seiner wissenschaftlichen Thätigkeit zugewandt; bereits 1826 erschien sein Stirpium dalmaticarum specimen, 1842, 1847 und 1852 die drei Bände der Flora Dalmatica, 1872 ein erstes und 1877 das erste Drittel eines zweiten Supplements, dessen Fortsetzung er übrigens noch im Februar 1878 abgeschlossen hat; letztere beide Arbeiten wurden in den Memorie des Istituto Veneto veröffentlicht und ist das letztere gleichzeitig den Pflanzen Bosniens, der Herzegowina und Montenegro's gewidmet. Durch die Forschungen und Publicationen Visiani's ist das von der Natur so stiefmütterlich bedachte und in der Cultur zurückgebliebene Dalmatien, das begreiflicher Weise vor seinen Arbeiten zu den botanisch am wenigsten gekannten Ländern Europas gehörte, in die Reihe der best erforschten Florengebiete getreten und besitzt eine klassische Darstellung seiner Vegetation, um welche es viele weit gesegnetere und verkehrsreichere Länder beneiden können. Die früheren floristischen Arbeiten Visiani's zeichnen sich gleich sehr durch sorgfältiges Studium der Natur als durch kritische Beherrschung der Litteratur aus; dass die letzten einigermaassen die Spuren des Alters tragen, kann dem rastlos thätigen Greise, dessen jugendlich eifrigem Geiste der hinfällige Körper zuletzt nicht mehr gehorchen wollte, kaum zum Vorwurf gereichen. Ausser der Flora Dalmatiens beschäftigte sich Visiani auch mit der des benachbarten Serbiens, aus der er ebenfalls in den Schriften des Istituto Veneto eine Pemptas und, gemeinsam mit Prof. Jos. Pančić, drei Dekaden seltener Pflanzen beschrieb und abbildete; ferner auch mit der der Nilländer, aus der er über die Sammlungen seiner Landsleute Acerbi und Brocchi 1836 eine Skizze (Plantae quaedam Aegypti et Nubiae) veröffentlichte, welche bedauern lässt, dass diese Studien nicht ausgiebiger fortgesetzt wurden. Er behielt übrigens auch später für dieses Gebiet eine besondere Vorliebe und interessirte sich lebhaft für die späteren Forschungen G. Schweinfurth's. Seine übrigen Schriften beziehen sich meist auf den botanischen Garten von Padua und namentlich auf das phytopaläontologische Museum, welches letztere er, begünstigt durch die Nachbarschaft des Monte Bolca und anderer neu erschlossener Fundgruben von Tertiärpflanzen bei Vicenza, begründete, während der altberühmte Garten zu Padua, der dem fremden Besucher mit Stolz eine Göthe-Palme vorweisen kann, durch seinen Sammeleifer und sein Verwaltungstalent auf einen Stand der Blüthe gebracht wurde, wie er ihn während seines 300jährigen Bestehens nie erlebt hatte. Italien, welchem der Verstorbene, obwohl ausserhalb seiner Grenzen geboren, durch Nationalität und durch Aufenthalt seit seinen Jugendjahren angehörte, verliert in ihm den Senior seiner Botaniker und einen seiner gefeiertsten Namen.

P. Ascherson.

Neue Litteratur.

Journal and Proceedings of the Roy. Soc. of New South Wales. Vol. X. 1876. — Sydney 1877. 8⁰. — F. Milford, *Macrozamia spiralis*. — J. U. C. Colyer, Notes on two spec. of insectivorous plants indigenous to this colony.

Naturwissenschaftlicher Verein in Magdeburg. 8. Jahresbericht. Magdeburg 1878. 8⁰. — Ebeling, Ueber die Verbreitung der Pflanzen durch die Vogelwelt. 8 S.

Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Jahrg. XXIX u. XXX. — Wiesbaden 1876-77. 8⁰. — L. Fuckel, Symbolae mycologicae. Beitr. zur Kenntniss der rheinischen Pilzflora. Nachtr. III. — 39 S.

Naturwissenschaftlicher Verein in Aussig. 1. Bericht. 1876-77. — Aussig 1878. 8⁰. — H. Engelhardt, Beiträge zur Paläontologie der Tertiärformation Nordböhmens.

Flora 1878. Nr. 11. — F. Hildebrand, C. Hilburg's Dissertation über den Bau und die Function der Nebenblätter. — O. Böckeler, Diagnosen theils neuer, theils ungenügend beschriebener Cyperaceen (Schluss). — Dr. C. Kraus, Ueber einige Beziehungen des Lichts zur Form- und Stoffbildung der Pflanzen (Schluss). — J. B. Kreuzpointner, Notizen zur Flora Münchens. — Dr. G. Haberlandt, Vorläufige Mittheilung über das Vorkommen von Bastbündeln in der Epidermis.

Flora 1878. Nr. 12. — F. de Thümen, Fungorum Americanorum triginta species novae. — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. T. XVI. Nr. 3. Bruxelles 1878. — A. Gravis, Notice sur quelques faits tératologiques. — C. Lecoyer, Étude morphologique sur les *Thalictrum*. — A. Déséglise, Florula Genevensis advena.

Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark 1877. — Waldner, Die Kalkdrüsen der Saxifragen.

Eichler, Dr. A. W., Blüthendiagramme construirt und erläutert. II. Theil. Apetale und Choripetale Dicotylen. — Leipzig, W. Engelmann 1878. — 575 S. gr. 8⁰.

Transactions and Proceedings of the Bot. Soc. of Edinburgh. 1877. Vol. XIII. pt. 1. — Lindsay, Recent Contributions to the Flora of Island. — Balfour, Notice of Plants in Dr. Shapter's Garden at Cobbam. — Wilson, Experiments with Turnip Seeds. — Balfour, Remarks on Morren's views of vegetable digestion. — Cooke, Pezizae at Inverleith House. — Peasch, On fossil Plants from the Calciferous Sandstone around Edinburgh. — Buchan, Low night temperatures in relation to slight inequalities of surface. — Sadler, Notes on the Alpine Flora of Ben Newis, Inverness-shire. — Mac Nab, Open air vegetation at the royal Botanic Garden. — Maw, A Six Weeks' Botanical tour in the Levant. — Webb, Notes upon some plants of the British herbarium at the royal Botanic Garden, Edinburgh.

Bulletin de l'Académie royale de Belgique. Bruxelles 1877. **Nr. 12.** — Morren, Crépin et Gilkinet, Rapports sur le mémoire de concours concernant les Laminariacées.

Mémoires de la Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg. T. XIX. — Van Thieghem, Observations sur la légèreté spécifique et la structure de l'embryon de quelques Légumineuses. — Jouan, Les plantes alimentaires de l'Océanie. — De Janczewski et Rostafiński, Note sur le prothalle de l'*Hymenophyllum tunbridgense*. — De Janczewski, Observations sur l'accroissement du thalle des Phéosporées. — Rostafiński, Quelques mots sur l'*Haematococcus lacustris* et sur les bases d'une classification naturelle des Algues chlorosporées. — Godron, Herborisations autour de Lorient, de Port-Louis et à l'île de Groix. — Weddell, Excursion lichénologique dans l'île d'Yeu, sur la côte de la Vendée. — Baranetzki, Influence de la lumière sur les plasmodia des Myxomycètes.

Anzeige.
Verlag von **Faesy & Frick,** k. k. Hofbuchhandlung
in Wien.

Warum steigt der Saft in den Bäumen?
Vortrag, gehalten in der k. k. Gartenbau-Gesellschaft
am 22. Februar 1878 von
Dr. Josef Boehm,
k. k. Professor an d. Universität u. an d. Hochschule f. Bodencultur.
Mit 5 Abbildungen.
Preis 40 kr. = 80 Pf.
Vorräthig in allen Buchhandlungen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 23.** 7. Juni 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Graf zu Solms-Laubach, Ueber den Bau von Blüthe und Frucht in der Familie der Pandanaceae (Schluss). — P. Fr. Reinsch, Botanische Notizen aus Nordamerika. — Oudemans, Notiz über Sphaeria Brassicae Kl. — E. Junger, Notizen aus alten botanischen Büchern. — **Bitte.**

Ueber den Bau von Blüthe und Frucht in der Familie der Pandanaceae.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Hierzu Tafel X.

(Schluss.)

Für andere Species habe ich in der Litteratur keinerlei hierauf bezügliche Angaben finden können. Da indessen nach Aussage aller Autoren bei den meisten Arten Individuen eines Geschlechts schon im Vaterland viel seltener vorkommen als die des anderen, ja sogar mitunter in weiten Landstrichen fehlen, so würde für dergleichen Formen offenbar die Fähigkeit der Erzeugung adventiver Embryonen von grosser Nützlichkeit sein. Die weitere Verfolgung der einschlägigen Fragen ist freilich nur in der Heimath der betreffenden Gewächse ausführbar. Ich will indessen eine fragmentarische, vielleicht hierher gehörige Beobachtung nicht unterdrücken. In einigen ohne Befruchtung herangewachsenen Kolben von *P. pygmaeus Hook.*, die aus dem botanischen Garten zu Freiburg in Baden stammen, fand sich, wie schon oben erwähnt, in den meisten Ovulis das Ei, mit derber Cellulosemembran versehen, wohlerhalten vor; es fiel mir auf, dass die den Embryosackscheitel umgebenden Zellen prall und inhaltsreich erschienen und sich hier und da etwas gegen dessen Lumen vorwölbten, während doch in allen übrigen Geweben die Inhaltsmassen fast völlig verschwunden waren. Vielleicht, dass diese Zelllage wirklich dem Strasburgerschen Nucellargewebe entspricht, und blos zufälliger Weise nicht bis zur Bildung von adventiven Embryonen gelangte.

Bei den Freycinetien sind an Stelle der Drupae von *Pandanus* Beeren vorhanden, die zwar in vielen Fällen ausserordentlich dicht gedrängt stehen, sich aber doch stets von einander trennen lassen und auch bei den Arten, für welche Blume dies angibt, nicht mit einander verschmelzen. Das ganze Gewebe des Fruchtknotens, die zarte Epidermis ausgenommen, wird zu einer succulenten Pulpa von schleimiger Beschaffenheit. Ausgeschlossen von dieser Umwandlung bleibt blos die griffeltragende Spitze, die aus saftlosem, von zahlreichen Sclerenchym- und Fasermassen durchsetztem Gewebe besteht, und deren Bau seit der Blüthezeit keinerlei wesentliche Veränderung mehr erfahren hat. Nur ist die Ausdehnung dieses anders beschaffenen Scheiteltheils je nach der Art eine sehr verschiedene; bei *Freycinetia angustifolia*, *Gaudichaudii* u. A. ist er winzig und nur auf die äusserste narbentragende Spitze beschränkt, bei *Freycinetia Banksii* u. A. nimmt er die halbe Länge der Frucht in Anspruch. Mittlere Verhältnisse sind bei zahlreichen anderen Arten der Gattung zu finden. Aehnliches kommt auch bei manchen Aroideen, z. B. bei *Monstera* vor. Bei manchen Arten (*Fr. Victoriperrea Solms*, *Celebica n. sp.*), auf die Gaudichaud*) seine Gattung *Victoriperrea* basirt, kommen aber auch in dem succulenten unteren Theil des Pericarpium zahlreiche kurze Faserbündel von eigenthümlicher Beschaffenheit und bestimmter Form vor, die gruppenweise zusammenliegen und sich im trockenen Zustand nur zu leicht durch Zerreiben des umgebenden zartwandigen Gewebes selbst isoliren. Dieselben stellen eiförmige, gerundet stumpfe, oder spiessförmige spitzendende walzliche Körperchen von heller, oft weisslicher Farbe dar, sie bestehen ausschliesslich aus parallel gelagerten, stark verdickten Fasern und sind an der Aussenfläche von zahlreichen Krystallfasern begleitet. In der citirten Abbildung Gaudichaud's wird der Anschein erweckt, als ob in dem Pericarp eine Menge von Fächern vorhanden wären, in denen sie sich befänden. Ich habe von dergleichen nichts wahrnehmen können, sah sie vielmehr stets unmittelbar dem Gewebe der Fruchtwand eingelagert. Bei *Fr. celebica*, in deren Früchten sie in Masse vorhanden sind, fand ich sie in Folge der durchs Trocknen bewirkten Zerstörung des inneren Fruchtbaues mit den Samen gemischt, so dass ich lange Zeit über ihre wirkliche Natur im Unklaren blieb. Die Beeren von *Freycinetia* enthalten zahlreiche Samen. Diese besitzen im Gegensatz zu denen von *Pandanus* eine zwar dünne, aber holzige Testa, welche aus dem äusseren Integument hervorgeht, und in deren Bildung die Rhaphe bei vielen Arten eingeht (Fig. 2, 8), alsdann wie eine seitliche strangförmige Verdickung derselben erscheinend, während sie bei anderen krautig und zartwandig bleibt. Im innern Bau ist der Same von *Freycinetia* dem von *Pandanus* durchaus und in allen Stücken ähnlich. Es ist hier nicht der Ort, auf die Einzelheiten des Baues der Testa einzugehen, die von Species zu Species Verschiedenheiten zeigen; nur die allgemein vorkommenden Verhältnisse mögen erwähnt werden. Sie wird aus drei, dem äusseren Integument entstammenden Zelllagen gebildet, deren äusserste aber stets dünnwandig bleibt und bei der Mehrzahl der Arten im reifen Zustande nicht mehr nachzuweisen ist. Die Zellen der innersten sind tafelförmig abgeplattet, häufig fast bis zum Verschwinden des Lumens, ihre Wandung, zumal die innere, ist ausserordentlich stark verdickt. In der mittleren Schicht sind die Zellen mehr oder minder radial gestreckt mit verdickter Innenwand, deren Verdickung in verschiedenartiger Erstreckung auch die Seitenwände ergreift und hier durch eine Menge einzelne nach den Arten verschiedene Structurverhältnisse ausgezeichnet ist. Ihre Zellen bilden regelmässige, vom Chalaza- bis zum Micropyleende verlaufende Längsreihen, innerhalb welcher bei vielen Arten ein bedeutender Unterschied in der radialen Erstreckung obwaltet, so zwar, dass die mediane der Raphe gegenüber liegende Reihe aus den längsten Zellen besteht und dass diese nach beiden Seiten hin successive niedriger werden. Bei allen den Arten, wo dies Verhältniss stattfindet, hat es bei Betrachtung des Samens von der Seite den Anschein, als sei ein breiter Streifen der Testa besonders verdickt, der schon von Bennett und Horsfield wahrgenommen und von diesen Autoren als Strophiola bezeichnet wurde (Fig. 2, 8). Bei manchen Arten werden von den Autoren (z. B. Blume in Rumphia) zwei Strophiolae angegeben. In diesem Fall ist an der anderen Seite des Samens die Raphe ganz oder zum Theil durch Verdickung ihrer Zellwände mit zur Bildung der Testa hereingezogen. Ihr Gefässbündel, in der Mitte verlaufend, wird alsdann ringsum von Krystallfasern umgeben (Fig. 2, 8). Häufig aber erleidet nur der dem Samen anliegende Theil der Raphe solche Veränderung, während die äussere Hälfte mitsammt dem Gefässbündel krautig bleibt und mit dem Funiculus sich ablöst (Fig. 1). In einem sowohl wie im anderen Falle aber sind in dem zur Testa entwickelten Raphegewebe zahlreiche und grosse Raphidenzellen vorhanden. Aus dem inneren Integument geht eine dünne braun gefärbte Schicht von abgestorbenen Zellen hervor, welche den Endospermkörper unmittelbar umgibt. Der Micropylecanal wird durch ein massiges, kegelförmiges, aus gelbgefärbten Steinzellen gebildetes Operculum verschlossen, von dem ich nicht weiss, ob es aus dem Integument oder aus den Zellen der Eikernspitze hervorgegangen ist.

---

*) Gaudichaud in Dum. et Urv. voy. au pôle sud Bot. p. 111 monoc. t. I.

Ueber die Keimungsweise der Pandanensamen hatte ich leider nur für *Pandanus* Gelegenheit Untersuchungen anzustellen. Und zwar betrafen dieselben Früchte von *P. utilis*, die, von Haage und Schmidt in Erfurt bezogen, reichlich Keimpflanzen hervorbrachten. Einige auf dieselbe Species bezügliche Keimungsabbildungen hat ausserdem Gaudichaud (Bon. t. 23) gegeben. Wie oben gezeigt wurde, ist der Embryo derart in der Frucht gestellt, dass sein Radicularende jedesmal gerade über eine der nach abwärts führenden Lücken des Steinkerns zu liegen kommt. Indem nun bei Beginn der Keimung Radicula und Plumula ihre Entwickelung beginnen, wenden sie sich beide abwärts, wo sich ihnen der einzige Raum zur Vergrösserung bietet und wachsen neben einander in paralleler Richtung durch die Steinkernlücke hinab, bis sie das faserdurchzogene Parenchym der Fruchtbasis erreichen. Hier findet die Plumularaxe weiteren Spielraum, sie wendet sich also alsbald aufwärts, so dass ihr untererTheil schwanenhalsförmig gebogen erscheint (Fig. 27). Durch die Streckung der sämmtlichen Internodien tritt bald das am tiefsten gelegene Stück der gebogenen Axe aus der Basis der Frucht hervor, gleichzeitig erscheint dicht daneben die Spitze der Hauptwurzel im Freien, die nun, alsbald sich stark verlängernd und Adventivwurzeln erzeugend, in den Boden geht. Unterdessen findet die sich innerhalb des Gewebes der Fruchtbasis fortentwickelnde Sprossspitze des Keimlings an der Unterfläche des Steinkerns einen unüberwindlichen Widerstand, ihre Blattspitzen erleiden durch den Druck mannichfaltige Biegungen und Verkrümmungen. Da die Dehnung der älteren Internodien andauert, wird die unten hervorgetretene Schleife des Plumularsprosses immer grösser, bis endlich seine Spitze aus der Fruchtbasis hervorgezogen wird. Isolirt man um diese Zeit den ganzen Keimling, was wegen der Eröffnung des unendlich zähen und festen Steinkerns nicht ohne Schwierigkeiten bewerkstelligt werden kann, so zeigen sich Hauptwurzel und Primärspross spitzwinklig zusammenstossend und durch das kurze hypocotyle Glied verbunden. Diesem letzteren sitzt der wenig verlängerte kegelförmige Cotyledon an, mit seinem vorderen Theil im Endosperm verbleibend und dessen Aufsaugung bewerkstelligend (vergl. auch Gaud. Bon. t. 23, fig. 1, 6, 10, 12). Der primäre Spross selbst besteht aus einer Anzahl ziemlich stark verlängerter Internodien und trägt häutige Scheidenblätter, die, zumal die oberen, in ein kurzes, am Rande gezähntes, blattähnliches, aber nicht grünes Spitzchen auslaufen, welches mitunter, wie schon oben erwähnt, Verkrümmungen und Verkümmerungen erleidet.

Seine terminale Knospe setzt nun ihr Wachsthum fort und beginnt Blätter zu erzeugen, die von denen der erwachsenen Pflanze durch nichts als durch ihre Kleinheit und Zartheit verschieden sind. Gleichzeitig fällt die Streckung der zugehörigen Internodien fort, so dass der Vegetationspunkt sich mehr und mehr in eine breite Scheitelfläche verwandelt und somit die Erstarkung der Keimlingsaxe beginnt. In diesem Entwickelungsstadium der Pflanze hebt die Bildung der Adventivwurzeln aus dem Stamm an. Und zwar entsteht deren zuerst eine, welche, die Scheide des letztgebildeten Uebergangsblattes in der Mediane durchbrechend, nach aussen tritt. Sie zeichnet sich durch ihre die Hauptwurzel um ein Mehrfaches übertreffende Dicke aus, wächst rasch nach abwärts und verzweigt sich zu einem ausgebreiteten System von Faserwurzeln. Bald wird das Hauptwurzelsystem überholt, es schwindet allmählich mehr und mehr und spielt keine weitere Rolle in der Entwickelung der Pflanze. Noch an Individuen, die bereits einen starken Stamm und viele Blätter entwickelt haben (Fig. 28), lässt sich der durch seine Gefässbündelanordnung sehr kenntliche Cotyledon bei *c* in Form eines stumpfen, aufwärts gebogenen Hakens erkennen.

Es dürfte schliesslich zweckmässig sein, noch mit wenigen Worten der Gründe zu gedenken, die mir für die Zusammenfassung aller bekannten Pandaneenformen in die drei Gattungen *Pandanus, Freycinetia* und *Souleyetia* massgebend waren. Es ist ja möglich oder vielmehr sogar wahrscheinlich, dass deren in Wirklichkeit weit mehr, wenngleich keinenfalls so viele, wie es nach Gaudichaud und Brogniart scheinen könnte, unterschieden werden müssen. Allein unsere Kenntniss der betreffenden Formengruppe ist noch so unvollständig, dass es, wie auch Kurz[*]) und Balfour[**]) erkannt haben, nicht möglich erscheint, den systematischen Werth der einzelnen Charaktere sicher zu begründen. Es trägt die gesammte Gliederung der Gattung *Pandanus*, wie ich sie in meiner Monographie gegeben habe, um deswillen geflissentlich einen provisorischen Charakter. Und diese provisorische Gliederung wird erst aufgegeben werden können, wenn einmal eine weit grössere Anzahl verschiedener Species als es jetzt der Fall, in beiden Geschlechtern bekannt sein wird.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Längsschnitt des Samens von *Freycinetia Arnottii Gaud.* nach den von Wawra gesammelten Exemplaren des Wiener Museums. Schwach vergr.

Fig. 2. Querschnitt des Samens von *Freycinetia cylindracea Solms.* Schwach vergr.

Fig. 3. Längsschnitt der Drupa von *Pandanus fascicularis Lam.* nach Nicobarischen von Herrn Kurz erhaltenen Exemplaren. Natürliche Grösse.

Fig. 4. Längsschnitt der Drupa von *P. montanus Bory* nach von Herrn Balfour erhaltenem Material. Nat. Grösse.

Fig. 5. Ganze Drupa des *P. montanus Bory.*

Fig. 6. Querschnitt durch den Griffeltheil der Drupa des *P. furcatus Roxb.* nach einem aus dem bot. Garten

zu Calcutta stammenden Exemplare. Daneben die Scheitelwölbung einer benachbarten Drupa. Ganz schwach vergr.

---

[*]) Kurz, Seem. Journal of Bot. V.

[**]) Balfour in Baker Flora of Mauritius and Seychells.

Fig. 7. Narbe des *P. graminifolius Kz.* nach den zu Wien bewahrten Helfer'schen Originalexemplaren. Schwach vergr.

Fig. 8. Längsschnitt des Samens von *Fr. cylindracea Solms.* Schwach vergr.

Fig. 9. Längsschnitt der männlichen Blüthe von *Fr. angustifolia Bl.* mit dem centralen Fruchtknotenrudiment. Schwach vergr.

Fig. 10. Längsschnitt des Ovulums von *P. Kurzianus Solms* nach aus dem bot. Garten zu Buitenzorg erhaltenem Alkoholmaterial.

Fig. 11. Querschnitt durch Placenta und Ovulum von *P. Kurzianus Solms.*

Fig. 12. Fruchtknotenfach, Placenta und Ovulum von *P. Kurzianus Solms* nach Wegpräparirung des umgebenden Gewebes. Schwach vergr.

Fig. 13. Ovulum von *Fr. javanica Bl.* im Längsschnitt, nach Alkoholmaterial, welches aus dem bot. Garten zu Buitenzorg erhalten war. Zeiss Obj. C, Oc. 2.

Fig. 14. Drupa des *P. Kaida Kurz* nach einem vom Autor erhaltenen Original. Natürliche Grösse.

Fig. 15. Scheitelansicht der in Fig. 14 dargestellten Drupa. Nat. Grösse.

Fig. 16. Längsschnitt eines Carpells aus der noch jungen Blüthenphalange des *P. utilis Bory.* Nach einem frischen aus dem Berliner bot. Garten erhaltenen Exemplar. Schwach vergr.

Fig. 17. Embryo des *P. Korthalsii Solms.* Schwach vergrössert.

Fig. 18. Längsschnitt der reifen Drupa von *P. Kurzianus Solms.* Schwach vergr.

Fig. 19. Medianer Längsschnitt des Embryo von *P. utilis Bory.* Schwach vergr.

Fig. 20. Scheitelansicht der Blüthenphalange von *P. utilis Bory.* Nach demselben Exemplare wie Fig. 16 gezeichnet. Wenig vergr.

Fig. 21, 22, 23. Querschnitte der jungen Drupa von *P. fascicularis Lam.* Fig. 22 der tiefste, 23 der oberste. Zeigen die Anordnung der Placenten und der leitenden Gewebsstränge. Nach aus dem bot. Garten zu Calcutta erhaltenem Alkoholmaterial. Nat. Grösse.

Fig. 24. Längsschnitt der Drupa von *P. tenuifolius Balf. fil.* aus Rodriguez. Nach einem vom Autor erhaltenen Original. Nat. Grösse.

Fig. 25. Längsschnitt der weiblichen Blüthe von *P. pygmaeus Hook.* Schwach vergr.

Fig. 26. Längsschnitt des Ovulums von *P. pygmaeus Hook.*

Fig. 27. Längsschnitt durch die keimende Drupa von *P. utilis Bory.* Bei *a* der Cotyledon des Keimlings. Wenig vergr.

Fig. 28. Aeltere Keimpflanze von *P. utilis Bory,* verkleinert. Bei *c* der Rest des Cotyledons.

Botanische Notizen aus Nordamerika.

Von

P. Fr. Reinsch.

Während meiner Ueberfahrt über den Atlantik im Monat März machte ich Beobachtungen über die Lage und Richtung des Golfstroms zu dieser Zeit und über die schwimmenden Pflanzenmassen. 300 Meilen nordwestlich von den Azoren beobachtete ich die ersten im Ocean schwimmenden Pflanzen unter 35° westl. Länge und 45° Breite, 10–15 Fuss lange Massen dunkelgrün und feinfädig (*Desmarestia spec.*, ich vermuthe *viridis* oder *aculeata*). Hierauf, näher an Amerika, zahlreiche kleinere graugrüne Massen bis zu 48° westl. Länge und 48,5° Breite (*Sargassum spec.*). Die letzten schwimmenden Pflanzen sah ich am südlichen Ende der grossen Bank von New-Foundland bei 50° westl. L. und 42° Br. Die Temperatur des Wassers des Atlantik zwischen 35° und 48° w. L. war von 10° und 10,6° C. plötzlich auf 11,2° C., dann bei 48° w. L. auf 12,5° C. gestiegen, um westlich von der grossen Bank bei 52° w. L. und 43° Br. sehr rasch auf 3,8 und 3° C. herabzusinken. Die Ost- und Westgrenze der schwimmenden Pflanzen fällt so ziemlich mit den Grenzen des auf seiner Breite durchschnittenen Golfstroms zusammen; die Nordrichtung des Golfstroms ging zu dieser Zeit sehr wahrscheinlich östlich der Bermudas. — Während des Frühjahrs und eines Theils des Sommers hielt ich mich am Michigan-See auf und sammelte in den westlichen und südwestlichen Küstengegenden des Sees. Der Charakter der ersten Frühlingsflora dieser Gegenden ist fast übereinstimmend mit der Flora dieser Jahreszeit in Mittel-Europa. Einige Species sind gemeinschaftlich (*Anemone nemorosa, Hepatica triloba, Ranunculus reptans, acris, bulbosus, Luzula pilosa, compestris, Cardamine pratensis, Draba verna, Viola odorata, Cerastium vulgatum. Carex Davalliana, praecox, flava*). Schon zu dieser Jahreszeit treten specifische Typen auf, *Trillium, Sisyrinchium, Symplocarpus.* Die spätere Flora trägt schon ganz verschiedenes Gepräge von unserer mitteleuropäischen. Strauchartige Leguminosen, zahlreiche *Solidago* und *Aster*species, grossblüthige *Compositae, Silphium laciniatum, Rudbeckien* machen den Hauptbestandtheil der Prairie aus. Die Eintönigkeit der Gegend wird nur unterbrochen dann und wann durch langgezogene Wasserbecken (im Monat Juni mit sehr niedrigem Wasserstande), umsäumt mit einer üppigen Vegetation von *Carices* und gemischtem Bestande mit vorwiegender *Thuja*; die in tieferen Tümpeln sich findende *Potamogeton*-Vegetation besteht fast nur aus mitteleuropäischen Species. — Die dichten Forste des noch vor wenigen Dezennien ausgedehnten Waldgebietes südlich des Michigan-Sees, den südlichen Theil von Illinois und Nord-Indiana bedeckend, sind jetzt fast gänzlich verschwunden und nur auf kleine, sehr wenig gehegte Parcellen reducirt. Nur selten begegnet man Ueberresten des früheren Urwaldes. Ueberall im devastirten Walde begegnet man den verkohlten Stummeln der Riesenbäume, da und dort starrt seit Jahren eine durch den Waldbrand und durch Austrocknung des Bodens ausgedorrte Fichte todt in die Höhe. Einzelne Stellen im Walde zeigen deutlich die Folgen, welche eine planlose plötzliche Verwüstung einer Waldbestockung mit sich bringt. Der nackte, durch die Sonnenhitze ausgebrannte Sand, allmählich der Humusdecke beraubt, ernährt nur kümmerliche Exemplare der Weymouthskiefer, der rothen Fichte und der Schwarztanne.

Es siedeln sich allmählich bei fortdauernd austrocknendem Boden die Präriepflanzen und die des trockenen Bodens an, *Solidago, Oenothera, Spergula, Lupinus.* Manche Stellen im Walde fand ich dicht mit dem europäischen *Senecio vulgaris* bedeckt, eine Pflanze, welche, wie im deutschen Walde, nach Abtreibung eines Bestandes sich sofort einstellt. Diese Pflanzen bereiten wohl allmählich wieder eine bessere Erdkruste, was freilich erst nach Verlauf von Jahren möglich sein wird. Man hat jetzt auch angefangen, an eine bessere Bewirthschaftung des Waldes zu denken.

Die Süsswasser-Algenflora des mittleren Theiles des Continentes zeigt sich weit weniger mannichfaltig als dies nach seinen mächtigen Wasserverhältnissen erwartet werden könnte. Der Grund hiervon liegt nicht sowohl in dem Mangel als vielmehr in der Natur der stagnanten Wasser. Weite Gegenden, mit Gräben und sumpfigen Niederungen durchzogen, sind während eines Theiles des Jahres absolut trocken, gerade zur Zeit der Entfaltung des Algenlebens (Ende Mai—Juli), während der Wintermonate dagegen voll Wasser und mit Eis bedeckt, auch mag der Mangel an Quellen und kleineren Massen fliessenden Wassers dazu beitragen. Ein zweiter Grund liegt wohl auch in der grossen Einförmigkeit der geognostischen Structur der Erdoberfläche. Das Wasser des Michigan-Sees (des grössten der Seen) ist voll von mikroskopischen Organismen aller Art. Doch ist die Zahl der Species eine ziemlich beschränkte. An Diatomaceen ist vorwiegend *Asterionella formosa*, *Coscinodiscus Niagarae* und mehrere kleine Synedren. Von Desmidien finden sich *Cosmarium granatum*, *margaritiferum*, *Phaseolus*, *Staurastrum cuspidatum*. Von Palmelleen und Protococcaceen finden sich die typische Form des *Botryococcus Braunii* mit nicht regelmässig angeordneten Zellen und eine eigene Form des *Botryococcus* mit grossen traubigen Zellfamilien und in Reihen angeordneten Zellen, *Pediastrum pertusum* und *P. Sturmii* (Reinsch, Algenflora von Franken. Tab. VII. Fig. 1). Während der Sommerzeit finden sich auch Bacterien und Leptothrixformen. Die mikroskopische Fauna gehört den *Rhizopoden*, *Entomostraca* und *Cladocera* an. Alle diese Organismen finden sich auch in dem Trinkwasser der Städte, die aus diesen Seen ihren Wasserbedarf entnehmen. — Einer der besseren Plätze für den Algenforscher ist der Niagarafall, die Wände des schieferigen Gesteins sind überzogen mit gelatinösen *Chroococcus*-Massen, in denen eine Species die vorwiegende ist, nächst *Chr. minutus* (mit etwas kleineren Zellen). Die abgestürzten Felsblöcke der oberen Lage (Kalk), welche fortwährend von strömendem Regen und dann und wann grösseren herabströmenden Wassermassen überflossen sind, sind überzogen mit *Chlorotylium cataractarum* und einem schönen *Schizosiphon*, mehreren *Euactis* und *Leptothrix*-species.

In dem Wasser der zahlreichen kleineren und grösseren Seen in den östlichen Staaten fand ich dasselbe mächtig entwickelte mikroskopische Leben, wie ich es in den grossen Westseen aufgefunden hatte. Die Arten- und Individuenzahl ist jedoch beträchtlich grösser. Während im Wasser des Michigan etwa 12 Species einzelliger Algen beobachtet wurden, beträgt die Zahl der Species in den östlichen Seen über 70. Das Trinkwasser der Stadt Boston, geschöpft aus dem Cochituate-See, enthält eine etwa 20 Species umfassende mikroskopische Thierwelt; besonders bemerkenswerth ist ein von Ehrenberg abgebildetes Thierchen des Meerwassers (eines der das Meeresleuchten verursachenden) *Peridinium candelabrum*. Ein eigenthümliches Vorkommen ist der auf kleinen Crustaceen lebende *Dactylococcus De Baryanus* (Reinsch, Contributiones I), welcher genau mit den deutschen Specimens übereinstimmt. Die damit bewachsenen Thierchen gehören der nämlichen Species an (*Cyclops bicaudatus*), auf welcher in Deutschland der Parasit zuerst entdeckt wurde. Die ersten Spuren wurden Mitte Februar beobachtet, Anfangs bis Mitte

März war die Anzahl der Thierchen sehr vermehrt (1 Liter Wasser 50—70 Thierchen), zu dieser Zeit zeigte jedes Thierchen den Parasiten, bei einzelnen Exemplaren betrug die Zahl der darauf wachsenden Pflänzchen mehr als 200. Hinsichtlich der noch immer nicht aufgehellten Lebensgeschichte des merkwürdigen Parasiten lassen einzelne Anhaltspunkte darauf schliessen, dass bestimmte Stadien der Pflanze ausserhalb des desinficirten Thieres existiren. Im Anfange des Erscheinens des *Dactylococcus* wurden im Wasser zahlreiche einwimperige, grosse Zoosporen beobachtet, welche sich mit ihrem spitzen Ende an dem Körper der Thierchen festsetzten und sich bald darauf zu verlängern begannen. Die Pflänzchen sind so fest auf dem thierischen Körper angewachsen, dass durch die raschen krampfhaften Bewegungen, welche die Crustaceen auszeichnen, keines derselben entfernt wird und auf eine wirklich organische Verbindung schliessen lässt. Die Flora des Bostoner Trinkwassers ist zu dieser Zeit nur auf *Asterionella*, *Asterodiscus*, *Synedra* und Zoosporen beschränkt. Während des Sommers und Herbstes hindurch findet sich eine ziemlich reiche Desmidienflora, welche 5 Micrasterien, 6 Staurastren, 5 Cosmarien, 2 Euastren und 4 Closterien enthält. Von den Protococceen sind 3 Polyedrien, 2 Coelastren, 4 Pediastren und die grössere Species des seit seinem ersten Auffinden (Reinsch, Algenflora 1866) nicht mehr beobachteten *Selenastrum*. Das Bostoner Trinkwasser ist ausserdem noch ziemlich reich an Amoeben, Rhizopoden und im Sommer an Bacterien.

Angestellte Versuche, das Wasser frei auch von Rhizopoden und Bacterien zu gewinnen, haben mir die gewöhnlichen Filtrirungsmittel: gepulverten Quarz, Koaks, Thier- und Holzkohle, als ungenügend ergeben, dagegen als ausgezeichnet wirkend, rohe Baumwolle und mit Schwefelsäure behandelte Baumwolle (Amyloidcellulose) bewiesen. Dieses für Reinigung von Trinkwasser neue Filtrirungsmittel zeigt für im Wasser diffundirte mikroskopische Organismen dieselbe Eigenschaft, welche die Baumwolle in Hinsicht der in der atmosphärischen Luft schwimmenden Organismen auszeichnet. — Die Algenflora der Küsten des Atlantischen Oceans vom südlichen Maine bis zum Cape Cod ist an Species nicht sehr reich, die grossen Melanospermeen sind besonders üppig entwickelt: *Laminaria saccharina* und *longicruris* (bis 18 Fuss lang, 1 Fuss breit), *Fucus vesiculosus*, *ceranoides*, *furcatus*, *Agarum Turneri* (nicht in Europa), *Ozothalia nodosa*, *Desmarestia aculeata* und *viridis*, *Chordaria divaricata*, *Mesogloia spec.*, *Asperococcus echinatus*, *Punctaria latifolia*, *Ectocarpeae* sind nicht sehr zahlreich, dagegen sind die entophytischen Entonemen constant in den grossen Rhodospermeen zu finden. Von den letzteren finden sich *Rhodomela subfusca*, *Chondria littoralis*, *Polysiphonia Olneyi*, *Harveyi*, *violacea*, *atrorubens*, *subtilissima*, *nigrescens*, *fastigiata*, *Corallina officinalis* (sehr gemein), eine Reihe von Melobesien, *Delesseria alata*, *angustissima*, *Calliblepharis ciliata*, *Hildenbrandia rosea*, *Scinaia furcellata*, *Nemalion multifidum*, *Rhodymenia palmata*, *Euthora cristata*, *Plocamium coccineum*, *Cordylecladia Huntii*, *Ahnfeltia plicata*, *Cistoclonium purpurascens*, *Gigartina mamillosa*, *Chilocladia rosea*, *Halosaccion ramentaceum*, *Furcellaria fastigiata*, *Spyridia filamentosa*, *Ceramium diaphanum*, *rubrum*, *fastigiatum*, *Ptilota densa*, *elegans*, *plumosa*, *Callithamnion tetragonum*, *byssoideum*, *Pylaesaei*, *Chantransia virgatula*, *Daviesii* und mehrere andere Species, *Callonema elegans*, *olivacea*, *Bangia spec.* Von Chlorophyllalgen *Ulva latissima*, *Lactuca* (in gewaltigen Massen in stillen Buchten), *Enteromorpha clathrata*, *compressa*, *intestinalis*, *Chaetomorpha Melagonium*, *aerea*, *longiarticulata*, *Ulothrix* zwei Species, wenige *Cladophoreae*. — Von den seltsamen Entophyten (*Choreocolax*) in den grösseren Florideae habe ich längs der Küste schon im vorigen Herbste mehrere Formen auf *Delesseria*, *Chondrus*, *Rhodomela*, *Ptilota*, *Gigartina* aufgefunden, welche mit den abgebildeten Zuständen genau übereinstimmen; nach den aufgefundenen Fruchtständen würden die *Choreocolaces*, welche wahrscheinlich einige Genera bilden, eine eigene Ordnung der Florideae nächst an die Sphaerococcoideae (*Nitophyllum*, *Delesseria*, *Gracilaria*) sich anreihend, bilden. Vor Kurzem habe ich einen sehr seltsamen einzelligen Parasiten in dem Markgewebe der *Eucheuma isiforme* von der südlicheren atlantischen Küste aufgefunden. Derselbe bildet bis 1 Mm. lange, mit unregelmässigen Aussackungen versehene Zellen, mit fein granulösem, graugefärbtem, mit Jod sich stark braunfärbendem Inhalte und zahlreichen dünnen, nach aussen sich öffnenden, mit dem Inhalte communicirenden Fortsätzen. Die parasitischen Zellen lassen sich sehr gut frei präpariren aus dem macerirten Markgewebe und von den dickwandigen sphärischen *Eucheuma*zellen trennen. Der Parasit hat die grösste Aehnlichkeit mit dem in Desmidienzellen beobachteten, den ich im letzten Jahre beschrieben habe (Jahrbücher XI. 2. taf. XVII. fig. 14) und bildet mit diesem ein Genus der Chytridiaceae.

Boston, Massachussets, 12. April 1878.

Notiz über Sphaeria Brassicae Kl.

Dieser auf modernden Stengeln von *Brassica*-Arten sich entwickelnde Pilz wurde zum ersten Male beschrieben in Berkeley's British Fungi (1836) p. 261, jedoch, wie es damals üblich war, ohne eine genauere Darstellung der Eigenschaften von Schläuchen und Sporen. Currey illustrirte die Art in den Linnean Transactions XXII, t. 57, fig. 23, und ich selbst in meinen »Matériaux pour la flore mycologique de la Néerlande« II. (1873), t. XIII, fig. 34.

Eine andere *Sphaeria Brassicae Berk. et Broome* (Ann. and Mag. of Nat. Hist. ser. 2, IX, n. 656 and tab. XII, fig. 42), auf Blättern von *Brassica*-Arten parasitirend, früher schon von Duby *Sphaeria Brassicaecola* genannt (Bot. Gall. II, p. 712 et Berk. Outl. p. 401), wurde später der Gattung *Sphaerella* untergereiht und als *Sphaerella Brassicaecola* beschrieben (de Not., Schema p. 64; Cooke, Handbook p. 919). Der unreife Zustand dieser *Sphaerella* ist Jedermann als *Asteroma Brassicae Chev.* bekannt.

Ich erlaube mir jetzt die Mittheilung, dass in Rabenhorst's Fungi Europaei, XXIII, n. 2217, beide Species mit einander verwechselt wurden, da der echten *Sphaeria Brassicae Kl.* ein Zettel von *Sphaeria Brassicae Berk. et Broome*, mit Hinweisung nach den Annals of Nat. History, also von *Sphaerella Brassicaecola Not.* beigegeben wurde.

An den Rabenhorst'schen Exemplaren fand ich genau dieselbe Structur der Perithecien, Asci und Sporen, wie ich sie in meinen »Matériaux« schon einmal abbildete, d. h. in reifem Zustande grosse, ovale, schwarze Sporen, mit einem gelatinösen schwanzförmigen und an der Spitze ein wenig zurückgekrümmten Appendix an dem einen oder an beiden Polen, und dann und wann überdies einem gelatinösen Halo. Diese Sporen massen, ohne Appendix, 0,045—0,060 Mm. in der Länge und 0,028—0,033 Mm. in der Breite und füllten die von vielen Paraphysen umgebenen Ascos in einer oder zwei Reihen. Jod war auf die Schläuche, Sporen und Paraphysen ohne Einfluss. Die unreifen Sporen fand ich ganz farblos oder doch viel weniger dunkel gefärbt als die reifen, und in dem Besitze von ein oder zwei grossen prächtigen Vacuolen.

Es scheint, dass die Appendices bei *Sphaeria Brassicae* fortwährend übersehen wurden. Jetzt aber braucht es kaum der Versicherung, dass wir in dieser Art eine *Sordaria* zu erblicken haben, und ich nehme desto weniger Anstand, sie von diesem Augenblicke als *Sordaria Brassicae* aufzuführen, weil ihre Perithecien völlig membranös sind.

Kurze Haare sind an der Oberfläche der Perithecien zu finden. Die Mündung der letzteren ist mit der Loupe sehr gut sichtbar.

In Winter's Monographie der deutschen Sordarien und in Spegazini's Fungi coprophili Veneti (Michelia, II, p. 222) fand ich den Pilz nicht erwähnt, wiewohl in beiden Abhandlungen die pflanzenbewohnenden Sordarien gleichfalls aufgenommen wurden.

Amsterdam, 8. Mai 1878.

C. A. J. A. Oudemans.

Notizen aus alten botanischen Büchern.

Von

E. Junger in Breslau.

Unter dieser Bezeichnung gedenkt der Verfasser von Zeit zu Zeit eine Anzahl vergessener Anmerkungen und Angaben zur Kenntniss zu bringen, die ihm für die Kritik und Geschichte gewisser Pflanzengattungen oder Arten nicht überflüssig scheinen. Die Veranlassung zu dieser Zusammenstellung war keine besondere; vielmehr traten dem Verfasser derartige Anmerkungen gelegentlich vor Augen beim Prüfen und Abwägen von oft ganz anderen Meinungen und Beobachtungen als die hier berührten. Da derselbe die Ansicht hegt, dass die wissenschaftliche Hinterlassenschaft eines jeden Beobachters vergleichend gesichtet und sorgfältig geordnet werde, weil sonst Gefahr droht, dass das längst Bekannte wieder für neu gehalten und die Zahl der Publicationen über die Massen vergrössert wird, so mag nachstehender Versuch als ein Beitrag dieser Art und Weise des Sichtens angesehen werden. Mit diesen Fingerzeigen und Nachweisungen aus den Büchern dürfte das oft zeitraubende Nachsuchen mancher Citate erleichtert und die Erörterung gewisser Fragen gefördert werden. In der Auswahl dieser Anmerkungen hat der Verfasser keine strenge Musterung gehalten und es finden sich daher wesentliche erweiterte Angaben neben kurzen einfachen Anführungen. Doch dies mag ihm verziehen werden, denn er hat leider nicht die Musse, die Fragmente in jener Weise zu ordnen und umzugestalten, wie es ihm im Geiste vorschwebt.

1. *Azalea indica dialypetala.*
(Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg, XVIII. Jahrg. 1876. XV.)

Diese bei *Azalea indica* hin und wieder auftretende Bildungs-Abweichung scheint zuweilen Folge lässiger Cultur zu sein. Spaltungen der Krone in zwei ungleiche Hälften, die aber schwerlich werdende dialypetale Kronen vorstellen, sind oft auf jähe Störungen der Individuen im beginnenden Knospenansatz zurückzuführen, so z. B. in Folge des Einpflanzens der Azaleen im Herbst aus freiem Grunde. Bei anderen *Azalea*-Arten wurde diese Ausnahme-Bildung nur an *Az. nudiflora* von Hopkirk (Flora anomala) bemerkt nach der Angabe bei Engelmann und Moquin-Tandon. Doch möchten die Blüthen-Variationen von *Az. ledifolia* (als *var. partita*) und von *Az. viscosa* (als *var. fissa*) hierher gehören, die in Ermangelung besserer Sorten in England gegen Ende des vorigen Jahrhunderts angezogen wurden und zu den Garten-Varietäten zählten, wie das Werk »Hortus kewensis« berichtet. Es verdient ferner angeführt zu werden, dass sich diese Bildungs-Abweichung auch durch Samen fortpflanzen lässt, ein Fall, den ich von *Campanula rotundifolia eleutheropetala* bestätigen kann. Um den Gegensatz von dieser Abweichung hervorzuheben, sei es gestattet, an einen fast vergessenen und zwar höchst seltenen Fall zu erinnern, der eine Umbildung eleutheropetaler Blumenkronen in sympetale betrifft. Der vorliegende Ausschnitt, der diese Gestaltung kurz beschreibt, abbildet und der den »Nova Acta« vom Jahre 1828 angehören mag, trägt die Aufschrift »Transformatio corollae Clematidis Viticellae in bilabiatam, ejusdemque in tubulosam atque limbatam, observata a G. Jäger« und lässt den Vorgang der stufenweisen Umgestaltung von der gewöhnlichen Korolle bis zur sympetalen recht anschaulich werden. Ein weiteres Beispiel von aussergewöhnlich sympetalen Korollen hat Batsch (Versuch einer Anleitung zur Kenntniss und Geschichte der Pflanzen p. 254) von *Saponaria officinalis* aufgezeichnet und Boreau (Flore du centre de la France, 3. éd., p. 97) erwähnt eine hierher neigende Gestaltung, dass an den Blumen bei den um Angers beobachteten Individuen von *Silene annulata Thore* zwei und zwei Petalen beständig verwachsen, daher Kronen mit zwei zweispaltigen Blumenblättern und einem ganzen bilden. Solche Fälle sind geeignet, die Unterscheidung der Abtheilungen zu erschüttern und selbst die Entwickelungsgeschichte dürfte keinen Hinweis liefern, ob bei diesen aussergewöhnlichen Bildungen ursprünglich sympetale oder eleutheropetale Kronen angelegt waren.

2. *Berardia Villars* delph. t. 22 ist eine Synantheree und darf nicht mit *Berardia Brongniart* (Ann. des sc. nat., 1826, t. VIII), einer Bruniacee, verwechselt werden. Dies ist gewiss bekannt und wohl verbessert. *Berardia subacaulis Vill.*, deren Standort erst neuerdings (Bull. de la soc. bot. de France, t. XXI, 1874, LIV) geschildert wurde, soll nach Villars beständig auf scheinbar monocotyle Weise keimen, eine Bemerkung, die ich leider noch nicht nachprüfen konnte und die meines Wissens noch keine anderweitige Bekräftigung oder Erläuterung erfahren hat. Die Angabe in der Oesterr. bot. Zeitschrift für 1872, p. 236, dass *Centaurea Kerneriana Janka* mehrfach monocotyl keimte, darf nicht für ein hierher gehöriges Analogon gelten. Dasselbe gilt von der abweichenden Keimung der *Syncleisis aconitifolia Maxim.* (cf. Regel's Gartenflora für 1876, t. 887), deren Embryo nur einen einzigen zusammengewickelten Cotyledon besitzt, gewiss eine bemerkenswerthe Abweichung. Mittheilungen, diese drei Keimungsweisen betreffend, würden recht sehr erwünscht sein.

3. *Campanula Hausmanni Rchb. fil.* (Flora für 1877 p. 31) ist nach der Deutung des scharfsichtigen Autors ein Bastard von *Campanula barbata* und *Phyteuma hemisphaericum*, eine Verbindung, die fast unerhört erscheint.

L. Treviranus jedoch erzählt in seinen »Vermischten Schriften, Bd. 4, S. 127« vor langen Jahren ein ähnliches Beispiel, welches im Rostocker Garten unter den muthmasslichen Stammarten entstand und einen Bastard von *Campanula divergens* mit *Phyteuma betonicaefolium Vill.* darstellte. Allerdings ist dem Beobachter der zuletzt genannten Form dieselbe später wieder zweifelhaft geworden, da er sie aus Samen von *Campanula divergens* erhielt unter Umständen, wo der Pollen eines *Phyteuma* nicht eingewirkt haben konnte (L. Treviranus, Physiologie der Gewächse, II. Bd. p. 416). Doch dieser Zweifel wäre beseitigt worden durch sorgfältige Weitercultur der aus Samen der *Campanula divergens* erhaltenen Form und durch künstliche Neuzüchtung jener angeführten Hybriden. Eine Vergleichung dieser beiden Gebilde hätte alsdann die scheinbare Identität derselben entschieden, d. h. die Aehnlichkeit einer *Campanula divergens eleutheropetala* mit dem eigentlichen Bastarde, der sich gleichfalls durch freie Kronenabschnitte auszeichnet, dargethan.

4. *Carex setifolia Kunze* (Suppl. der Riedgräser zu Schkuhr's Riedgräser I. Bd. 3. Lief., 1842 t. 26) hat in *Carex setifolia Godron* (Mém. de la soc. d'émulation du Doubs 1854) eine homonyme Art. Es ist zu bemerken, dass Herrn Godron allein das Recht zusteht, den Namen seiner Art zu ändern und zu gleicher Zeit die Bemerkung zu entkräften, die im »Bull. de la soc. roy. de Bot. de Belgique t. VII (1868) n. 1« gegen die Selbständigkeit dieser Art zu finden ist.

5. *Cephalanthera rubra fl. albo.* Zu den in der »Bot. Zeitung 1871 Sp. 155« angeführten Fundorten ist Nancy (Soyer-Willemet in »Bull. des sciences nat. et de géol. vol. XXV, 1831, 93«) beizufügen.

Bitte.

Mit einer kleinen Arbeit über unsere deutschen, resp. europäischen Orchideen beschäftigt, möchte ich die Botaniker um ihre gütige Unterstützung bitten. Es kommt mir namentlich auf folgende drei Punkte an:

1) Verzeichniss der in dem Florenbezirk (früher oder noch jetzt) beobachteten Arten, Varietäten, Formen, Monstrositäten, Bastarde.
2) Angabe des Bodens, wenn möglich auch der geologischen Formation.
3) Volksthümliche Orchideennamen, Orchideensagen etc.

Sodann bitte ich besondere Formen, welche während der laufenden Orchideensaison ihnen begegnen, mir freundlichst mitzutheilen.

Recht baldige Antwort auf das oben Genannte wird mir willkommen sein. Zu jedem Gegendienste erkläre ich mich mit Freuden bereit und sage im Voraus meinen herzlichsten Dank. Dr. G. Leimbach.

Wattenscheid, Westfalen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 24.** 14. Juni 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Hans Nebelung, Spectroskopische Untersuchungen der Farbstoffe einiger Süsswasseralgen. — Dr. Bossler, Erwiderung. — **Personalnachricht. — Neue Litteratur.**

Spectroskopische Untersuchungen der Farbstoffe einiger Süsswasseralgen.

Von

Hans Nebelung.

Hierzu Tafel XI.

I. Allgemeiner Theil.

Durch seine allgemeine Verbreitung im Pflanzenreiche zog der grüne Farbstoff schon frühzeitig die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich. Nachdem man aber seine wichtigen Functionen bei der ganzen Lebensthätigkeit des Individuums erkannt, nachdem man festgestellt hatte, dass dieser Träger der Assimilation des Kohlenstoffes in der Pflanze sei, war man mit Recht bestrebt, diesen Stoff, den man mit dem Namen Chlorophyll bezeichnete, durch analytische Untersuchungen zu definiren. Die Chemie, welche sich zuerst der Aufgabe einer solchen Analyse unterzog, hat jedoch die Untersuchungen bisher noch zu keinem befriedigenden Abschlusse bringen können. Dies erklärt sich einestheils aus der leichten Veränderlichkeit, welcher das Chlorophyll bei Anwendung chemischer Reagentien unterworfen ist, anderentheils aus der Schwierigkeit, dasselbe rein darzustellen. Hatte man auch Alkohole sowie Oele als Lösungsmittel für das Chlorophyll gefunden, so konnte bei der Extraction doch nicht vermieden werden, dass andere in der Pflanze befindliche, nicht zum Chlorophyll gehörige Stoffe, wie Harze, Salze, Wachs- und Oelsubstanzen, die in den betreffenden Mitteln nicht weniger löslich sind, in die Lösung aufgenommen wurden. Dies ist der Grund, weshalb die Methode der chemischen Analyse bisher noch keine richtige Definition des Chlorophylls zu geben vermochte.

Die Vermengung derartiger in Lösungen farbloser Stoffe konnte jedoch optischen Untersuchungen nicht hindernd in den Weg treten. So eröffnete Stokes*) durch seine genauere Beschreibung der optischen Eigenschaften des Chlorophylls der Untersuchung eine neue Bahn. Durch die weitere Ausbildung der Spectralanalyse veranlasst, bemächtigte sich jetzt die Physik, die Optik, dieses Gegenstandes und an Stelle der chemischen Analysen traten spectroskopische Beobachtungen. Die optischen Eigenschaften des Chlorophylls bestehen zuerst in einer starken blutrothen Fluorescenz, die sich bei Lösungen mittlerer Concentration gewöhnlich schon in auffallendem Lichte zeigt, während man sich bei schwach concentrirten Lösungen einer Sammellinse bedienen muss, wo dann die in die Flüssigkeit fallenden convergirenden Sonnenstrahlen einen dunkelrothen Kegel bilden. Sodann zeichnet sich das Chlorophyll durch ein bemerkenswerthes Spectrum aus. Wird vor das Prisma eines Sonnenspectrums eine nicht allzu dunkle Lösung des Blattgrüns gebracht, so werden durch dieselbe verschiedene Strahlen absorbirt und es entstehen in dem Sonnenspectrum sieben je nach der optischen Concentration der untersuchten Schicht hellere oder dunklere, schärfer sich abgrenzende oder mehr verlaufende Absorptionsstreifen. Dieselben werden vom Roth an mit I, II etc. bezeichnet. I bis IV liegen in dem weniger brechbaren Theile des Spectrums, im Roth, Orange, Gelb, Grün, V bis VII im stärker brechbaren Theile, im Blau und Violett. Dieses Absorptionsspectrum ward jetzt die Veranlassung, die Pflanzenfarbstoffe spectralanalytisch zu untersuchen. Die Resultate, die sich ergaben, haben nun zwar die Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Chlorophylls nicht weiter gefördert, allein sie haben uns doch in den Stand gesetzt, die Identität resp. Verwandtschaft des grünen Farbstoffes an den einzelnen Pflanzen nachzuweisen, ja auch dem Auge ganz verschieden erscheinende Farbstoffe als dem Chlorophyll verwandt und nur als Modificationen ein und desselben Grundstoffes zu erkennen. Allerdings beruhen alle diese Folgerungen allein auf der Voraussetzung, dass Stoffe, die verwandte Spectra geben, auch chemisch verwandt sind. Diese Behauptung ist bisher noch nicht widerlegt worden, wohl aber können Erscheinungen angeführt werden, welche dieselbe bestätigen lassen. So sagt Pringsheim*): »Dass diese optischen Verschiedenheiten mit chemischen Veränderungen .... parallel gehen, geht daraus hervor, dass man sie künstlich (durch bestimmte chemische Einwirkungen) erzeugen kann.« Allein schon eine einfache Ueberlegung spricht für die Wahrscheinlichkeit der Voraussetzung. Denn wollte man auch zwei Stoffe, deren Spectra in einem Streifen übereinstimmen, als verschieden ansehen, so würde diese Ansicht mit der Uebereinstimmung jedes folgenden Streifens an Wahrscheinlichkeit verlieren und also die Wahrscheinlichkeit, dass Spectra, in denen sieben Streifen sich decken, wie dies bei den Chlorophyllspectra der Fall ist, von chemisch verschiedenen Stoffen herrühren, eine äusserst geringe sein.

---

*) Stokes, Pogg. Ann. Ergänzungsbd. IV. Heft 2. p. 217 ff.

Eine weitere Kenntniss der optischen Eigenschaften des Chlorophylls und einiger anderer ihm verwandter Farbstoffe verdanken wir Askenasy**), der zuerst sich nicht mit einer Bestimmung der Lage der Bänder nach den Fraunhofer'schen Linien oder, was noch unbestimmter ist, nach den einzelnen Farben begnügte, sondern die Lagebestimmung der Absorptionsstreifen nach der Messungsmethode mit feststehender Scala vorgenommen hat. Ein wichtiger Abschnitt in der Entwickelung derartiger Untersuchungen mit Anwendung des Spectroskopes auf pflanzliche Farbstoffe ward von Kraus*) durch seine Arbeit: »Zur Kenntniss der Chlorophyllfarbstoffe und ihrer Verwandten« erreicht. Kraus hat das Verdienst, zuerst darauf hingewiesen zu haben, wie unumgänglich nothwendig zur Erlangung der richtigen Chlorophylllösung die Anwendung indifferenter Lösungsmittel ist. Er wies nach, dass vor ihm zum grossen Theil mit zersetztem oder modificirtem Chlorophyll gearbeitet worden sei, und war so in den Stand gesetzt, die betreffenden Angaben zu rectificiren. Dennoch erfuhren die Resultate, zu welchen Kraus gekommen, bald Erweiterungen, theilweise Umgestaltungen. Der Grund hierfür liegt in der Unzulänglichkeit der damaligen Methode bei der Darstellung der Spectra. Hier war es Pringsheim**), der in neuerer Zeit durch Anwendung einer von der damaligen verschiedenen Methode die gesammten derartigen Untersuchungen in eine neue Phase brachte. Während nämlich Kraus bei seinen Untersuchungen nur wenige Concentrationsstufen des Chlorophylls und der verwandten Farbstoffe zur Feststellung der Spectra benutzte, weniger Gewicht auf die Dicke der zu untersuchenden Schicht und auf die Stärke der Concentration des Farbstoffes legte, vielmehr sich bei den Beobachtungen meistens mit Schichten von mittlerer Dicke und mittlerer Concentration begnügte, zeigte Pringsheim**), veranlasst durch die bekannte Thatsache, dass die Spectra der einzelnen Farbstoffe mit Zunahme der Dicke der zu untersuchenden Schichten und Zunahme der Concentration sich änderten, die Nothwendigkeit, um das allein richtige Spectrum eines Farbstoffes zu bekommen, von dem Maximum oder Minimum der Dicke anfangend successive die verschiedenen Schichten der Lösung vergleichend zu untersuchen. Die erhaltenen Resultate setzte er in der graphischen Darstellung unter einander und erhielt so auf leichte Art und Weise eine Absorptionscurve des betreffenden Farbstoffes, die den ganzen Gang der Absorption enthält, welcher Kraus***) entgangen war. Dieser stellte nur die Absorptionsmaxima dar, während Pringsheim die Absorptionsminima nachwies.

---

*) Pringsheim, Ueber natürliche Chlorophyllmodificationen und die Farbstoffe der Florideen. Berlin 1876. p. 3.

**) Askenasy, Beiträge zur Kenntniss des Chlorophylls und einiger dasselbe begleitender Farbstoffe. Bot. Ztg. 1867. p. 225 ff.

*) Kraus, Zur Kenntniss der Chlorophyllfarbstoffe etc. Stuttgart 1872.

**) Pringsheim, Ueber die Absorptionsspectra der Chlorophyllfarbstoffe. Berlin 1874.

***) Kraus l. c.

Um nun solche dickere Schichten beobachten zu können, wandte Pringsheim*) lange Analysröhren an, die er mit Hilfe von durchbohrten Korken im Tubus des Mikrospectroskopes senkrecht befestigte. Um noch dickere Schichten untersuchen zu können, als die Länge des Tubus gestattete, verlängerte er denselben durch Einschaltung einer eingepassten Röhre von beliebiger Länge, so dass nun Schichten bis zu 370 Mm. Dicke beobachtet werden konnten.

Es hat diese Möglichkeit, die Dicke einer Schicht beliebig erhöhen zu können, auch noch einen praktischen Nutzen, insofern es nicht nothwendig ist, so ängstlich auf eine geeignete Concentration des Farbstoffes zu sehen, da diese, wenn nur die gehörige Menge desselben zu Gebote steht, durch entsprechende Erhöhung der Schichten ersetzt werden kann. Dass hierdurch der allgemeinen Richtigkeit der aufgestellten Absorptionscurven nicht geschadet wird, ist leicht einzusehen. Es werden alle Ordinaten der Curven wachsen, jedoch in einem bestimmten Verhältnisse, so dass die relativen Maxima und Minima der Absorption nicht geändert werden.

Die Aufstellung von Absorptionscurven an sich ist allerdings nichts Neues. Schon Askenasy**) hat seiner oben erwähnten Arbeit eine Tafel mit Absorptionscurven beigegeben. Allein er verfolgt bei der Aufstellung derselben ein ganz anderes Princip als Pringsheim. Während dieser in seinen Curven die Darstellung der Absorptions-Maxima und Minima beabsichtigt, und zu diesem Zwecke, wie wir gesehen, die Spectra der verschiedenen Schichten zusammensetzt, zeichnet Askenasy für das Spectrum einer jeden untersuchten Schicht eine Curve, die von der Intensität der im Spectrum gesehenen Absorptionsstreifen abhängt, indem die Ordinaten der Curven mit den Intensitätsgraden der Verdunkelungen im Verhältniss stehen, so dass dem Maximum der Verdunkelung ein Maximum der Curve entspricht. Wenn wir jedoch bedenken, wie subjectiv ein Urtheil über ganz geringe Intensitätsunterschiede bei Verdunkelungen ist, wie weiter gerade solche Unterschiede der Absorptionsstreifen von Lösungsmittel, Concentration, Lichtquelle und Lichtmenge abhängig sind und in Folge dessen bei Diagnosen, die sich auf die bezüglichen Spectra stützen, als unwichtig, weil inconstant, nicht verwendet werden können, so müssen wir es vielmehr als einen Fortschritt betrachten, dass Pringsheim*) in seiner neueren Arbeit über die Farbstoffe der Florideen dieses Moment bei Aufstellung der Curven unberücksichtigt gelassen hat.

Die Methode Pringsheim's ist hier von mir in ihren Einzelheiten beschrieben worden, weil ich selbst bei meinen Untersuchungen derselben streng gefolgt bin.

Der grüne Farbstoff ist es nun aber nicht allein, der uns bei Farbstoffuntersuchungen interessiren kann. Wir finden besonders in den Blüthen der Phanerogamen die ausgewählteste Farbenpracht. Allein wenn wir bedenken, von welcher verhältnissmässig geringen Dauer die Vegetation der betreffenden Organe ist, so sind wir wohl berechtigt, den in ihnen enthaltenen Farbstoffen weniger Bedeutung für das Leben der Pflanzen beizulegen, vielmehr können wir die Ansicht gelten lassen, dass dieselben in der Anlockung der Insecten ihren Zweck erfüllen. Anders verhält es sich in den niederen Pflanzenclassen, besonders bei den bunt gefärbten Algen. Hier finden wir verschiedene bunte Farbstoffe, wie Roth, Braun, Blau, neben dem grünen in dem ganzen Organismus verbreitet. Ihr Auftreten gerade auch in den vegetativen Organen, ihre Beständigkeit während der ganzen Lebensdauer der Pflanzen lassen mit Recht auf eine wichtige functionelle Thätigkeit schliessen. Ihre Beständigkeit liess sie sogar für die Zwecke der systematischen Eintheilung geeignet erscheinen, so dass man unter anderen neben den grünen die Gruppen der rothen, blauen, braunen Algen unterschied. So ist es natürlich, dass auch diese Farbstoffe schon mehrfach Gegenstand der Untersuchung geworden sind. Die neusten Untersuchungen Pringsheim's über die Farbstoffe der Florideen haben jedoch zur Genüge gezeigt, wie wenig dieses Gebiet bisher erschöpft ist. Die nachfolgende Arbeit ist das Ergebniss meiner Untersuchungen im Sommer 1877, angestellt im »pflanzenphysiologischen Institute zu Göttingen«. Sie hat den Zweck, eine vergleichende Zusammenstellung der Spectra der hauptsächlichsten Farbstoffe, die in den Süsswasseralgen vorkommen, zu geben. Das Princip einer vergleichenden

---

*) Pringsheim l. c. Berlin 1874.

**) Askenasy, Bot. Ztg. 1867. Taf. V.

*) Pringsheim l. c. Berlin 1876.

Zusammenstellung hat zwar schon **Sorby***) verfolgt, der im Jahre 1873 eine vergleichende vegetabilische Chromatologie veröffentlichte; allein dieser hat bei seinen Untersuchungen nicht nur nach der alten Methode gearbeitet und so die relativen Maxima und Minima, die gerade bei Vergleichungen erst ihren vollen Werth erhalten, unberücksichtigt gelassen, sondern beschäftigt sich überhaupt mehr mit Zersetzungsproducten, legt oft mehr Gewicht auf die durch Anwendung scharfer Mittel gewonnenen neuen, als auf die reinen von chemischen Einflüssen bewahrten Pigmente, so dass seiner Darstellung die Garantie mangelt, dass die von ihm beschriebenen Farbstoffe mit den in der Pflanze vorkommenden identisch und nicht viel mehr künstlich producirt sind.

Meine Beobachtungen haben sich leider auf Süsswasseralgen beschränken müssen, da mir Meeresalgen nicht, wie ich gehofft, frisch zu Gebote standen. Wer ferner weiss, wie reichlich das Material sein muss, um mit den richtigen Lösungsmitteln die geeignete Menge des Farbstoffes zu erzielen, der wird es auch erklärlich finden, dass nur gesellig auftretende Species zu den Untersuchungen benutzt werden konnten. Und auch hier hiess es noch wählerisch sein, da die mikroskopische Untersuchung oft Verunreinigung durch andere Algen ergab, und so das gesammte Material unbrauchbar wurde.

Bei Bestimmung der Farbstoffe sind drei Momente zu berücksichtigen; zuerst, wie erscheinen dieselben dem unbewaffneten Auge, was ergeben sie für Spectra und zuletzt, wie verhalten sie sich den verschiedenen Lösungsmitteln gegenüber.

Wir gelangen oft zu Farbstoffen, zwischen denen das Auge keinen Unterschied entdecken kann, durch das Prisma betrachtet ergeben sich jedoch zwei verschiedene Spectra. Hier ist also das Spectroskop das empfindlichere Reagens. Umgekehrt erscheinen Farbstoffe mit gleichen Spectra dem Auge oft anders, wie dies namentlich bei den in Wasser löslichen Farbstoffen der Fall ist. Hier ist wiederum das Auge das schärfere Kriterium. Wir sehen also, wie sich diese beiden Reagentien, die uns zu optischen Untersuchungen zu Gebote stehen, nach den verschiedenen Seiten hin ergänzen. Freilich könnte auch der Fall eintreten, dass zwei ursprünglich identische Farbstoffe auf irgend eine Weise, etwa durch Vermischung des einen mit einem anderen Farbstoffe, dessen Spectrum keine Absorptionsstreifen zeigt, für das Auge verändert wären. Hier würde die Gleichheit der Spectra von massgebenderem Einflusse bei der Bestimmung sein, wie denn überhaupt wir die Ergebnisse der spectroskopischen Untersuchung dem Urtheile des Auges überordnen müssen, so dass wir selbst aus dem Grade der Abweichungen der verschiedenen Spectra auf entsprechende Verwandtschaftsgrade der betreffenden Farbstoffe zu einander schliessen können. Unterstützt wird dieses Verfahren noch durch die Thatsache, dass eine Aenderung des Farbstoffes für das Auge in den meisten Fällen auch eine Modification des Spectrums nach sich zieht. Die Hauptregeln, denen ich gefolgt bin, lassen sich kurz in folgende Sätze zusammenfassen: Farbstoffe, die dem Auge als gleich erscheinen, jedoch ein ganz verschiedenes Spectrum besitzen, sowie auch in Betreff der Lösungsmittel differiren, sind als verschieden anzusehen; Farbstoffe, die dem Auge als verschieden erscheinen, aber dieselben oder ähnliche Spectra besitzen, bezeichnen wir als unter einander verwandt, Farbstoffe, die den drei Reagentien gegenüber, dem Auge, Spectroskop und dem Lösungsmittel, sich in gleicher Weise verhalten, halten wir vorläufig für identisch.

Was die Lösungsmittel anbetrifft, so haben wir gesehen, dass dieselben seit den Arbeiten von **Kraus***), **Wiesner****) eine grössere Berücksichtigung erfahren haben. So haben sich für das Chlorophyll als indifferente Lösungsmittel Alkohole, Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Chloroform ergeben, denn die durch diese Stoffe erhaltenen Lösungen zeigten dasselbe Spectrum, wie dünne grüne Blätter oder ein blattartiger Thallus grüner Algen. Nur eine Verschiebung der Bänder wurde bei einigen Lösungen beobachtet, die nach **Kraus** von dem specifischen Gewichte der Lösungen abhängen soll, wie **Kundt*****) jedoch nachgewiesen, in der Dispersion der Lösungsmittel seinen Grund hat. — Am leichtesten ausziehbar ist der grüne Farbstoff durch Alkohol, zumal wenn vorher die betref-

---

*) **Sorby**, On comparative vegetable chromatologie Proc. of the Royal society 1873.

*) **Kraus**, Zur Kenntniss der Chlorophyllfarbstoffe etc. Stuttgart 1872.

) **Wiesner, Sitzungsberichte der Wiener Akad. math.-naturw. Cl. 69. Bd. I. Ab. S. 22.

***) **Kundt**, Poggendorff's Annalen der Physik u. Chemie. 1874. Jubelband S. 615.

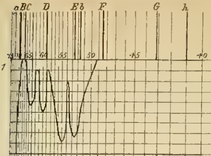


Fig 1

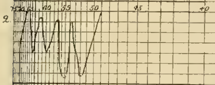


Fig 2

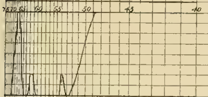


Fig 3

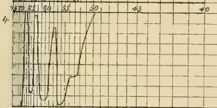


Fig 4

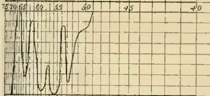


Fig 5

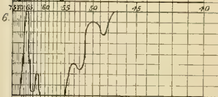


Fig. 6.

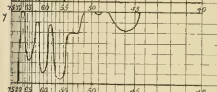


Fig 7

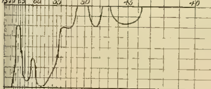


Fig 8

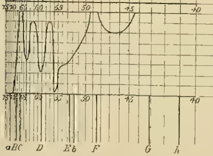


Fig 9

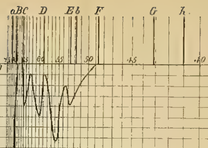


Fig 10

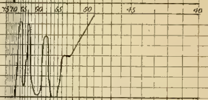


Fig. 11

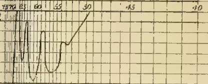


Fig. 12

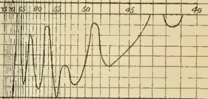


Fig. 13

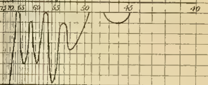


Fig. 14.

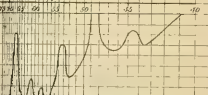


Fig. 15.

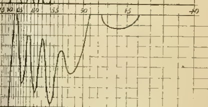


Fig. 16.

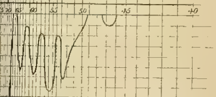


Fig. 17.

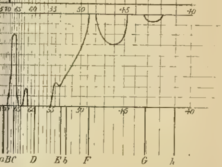


Fig. 18.

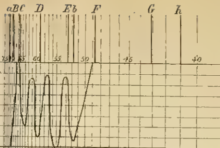


Fig. 19.

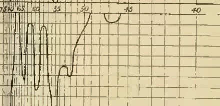


Fig. 20.

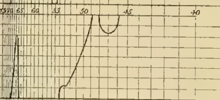


Fig. 21.

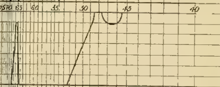


Fig. 22.

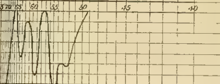


Fig. 23.

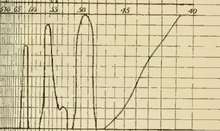


Fig. 24.

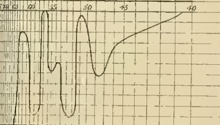


Fig. 25.

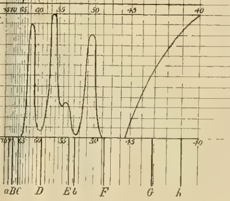


Fig. 26.

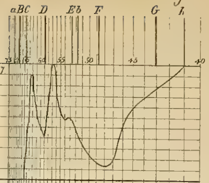


Fig. 27.

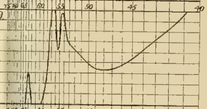


Fig. 29.

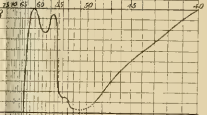


Fig. 28.

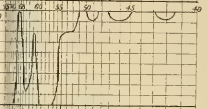


Fig. 30.

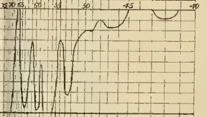


Fig. 31.

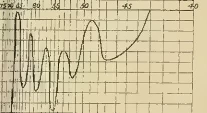


Fig. 32.

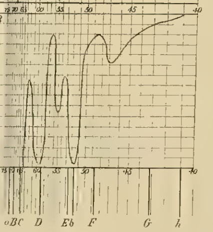


Fig. 33.

fenden Organe in Wasser gekocht sind. Das Kochen bezweckt die schnellere Tödtung des Zellinhaltes, da nur dann die Protoplasmakörner, an welche der Farbstoff gebunden ist, denselben abgeben. Das Verfahren hat aber nach Stokes*) auch den Vortheil, »die Lösung weniger zur Zersetzung geneigt zu machen.« Kraus**) glaubt den Grund für diese Thatsache in der Entfernung des grössten Theils löslicher, organisch-saurer Salze finden zu müssen.

Lässt man eine auf solche Weise in Alkohol erhaltene Chlorophylllösung durch einen Papierfilter gehen, so theilt sich etwas Farbstoff dem Papiere mit. Hier tritt dann die Erscheinung auf, dass sich der Farbstoff in verschieden gefärbten Ringen neben einander abgelagert hat. Der äusserste ist röthlich gelb, der zweite bläulich grün, der letzte rein grün. Dasselbe Phänomen erhielt N. J. C. Mueller***) beim Verdunsten einer weingeistigen Chlorophylllösung in einer Porzellanschale. Da beide Mal und zwar bei dem ersten Verfahren noch eher, wie bei dem zweiten, der Gedanke an eine eingetretene Zersetzung des Chlorophylls ausgeschlossen werden musste, so folgerte man eine Zusammensetzung des erhaltenen grünen Farbstoffes aus mehreren anderen. Kraus, durch die von Fremy†) und Anderen angestellten Versuche angeregt, behandelte die Alkohollösung zum Zwecke der Entmischung mit Benzol und kam zu folgenden Resultaten. Schüttelt man eine Alkohollösung mit einer doppelten Menge von Benzol, so sondern sich nach eingetretener Ruhe die beiden Flüssigkeiten, weil sie unmischbar sind, und der Alkohol specifisch schwerer als das Benzol ist. Es hat sich aber auch eine Trennung der Farbstoffe ergeben. Der Alkohol hat sich bernsteingelb gefärbt, das Benzol hat eine grüne Färbung mit einem deutlichen Stich in das Blau angenommen. Weitere Versuche über die Löslichkeit dieser beiden Farbstoffe haben ergeben, dass sowohl der gelbe als der grüne in beiden Mitteln löslich sind, nur mit dem Unterschiede, dass ersterer sich leichter in Alkohol, letzterer sich leichter in Benzol löst. Was die Qualität der betreffenden Lösungsmittel anbetrifft, so ist bekannt, dass absoluter Alkohol sich mit Benzol mischt, es muss also bei der Entmischung wässeriger Alkohol benutzt werden. Ebenso hat sich herausgestellt, dass dem Benzol das aus dem Petroleum gewonnene sogenannte leichte Benzin vorzuziehen ist. — Eine Zusammenstellung aller bisher auf diesem Gebiete gefundenen Resultate hat in neuester Zeit Dr. Robert Sachsse*) gegeben, und ich kann mich um so mehr auf eine kurze Darstellung der bei meinen zahlreichen angestellten Versuchen gewonnenen Erfahrungen beschränken, als dieselben, abgesehen von Kleinigkeiten, mit den Erfolgen, die Sachsse selbst gewonnen, übereinstimmen.

Meine Entmischungen habe ich stets mit jenem leichten Benzin vorgenommen, da mich eine Mittheilung von Prof. Dr. Reinke**) in seinem »Beitrag zur Kenntniss des Phycoxanthins« über die Unzuverlässigkeit des Schwefelkohlenstoffes vor dem Gebrauche desselben warnte. Es ist richtig, dass beim Behandeln des Alkohol mit Benzin von beiden Mitteln kleine Theilchen in einander übergehen, wodurch oft die Schwierigkeit, beide Farbstoffe rein von einander zu trennen, zu erklären ist. Die Erfahrung, dass nach öfter wiederholtem Schütteln mit neuem Benzin nach Abgiessen des gefärbten dasselbe endlich den Farbstoff des Alkohol annahm, habe ich auch öfter gemacht, jedoch fand ich den Grund zu dieser Erscheinung allemal in einer allzugesättigten Alkohollösung. Den Beweis hierfür sah ich in der Entfärbung dieser Benzinlösung nach Schütteln mit frischem Alkohol. Wie ferner eine Alkohollösung erst dann als rein zur Untersuchung kommen kann, wenn nach wiederholtem Schütteln mit Benzin dasselbe farblos bleibt, so muss auch der grüne Farbstoff im Benzin darauf hin untersucht werden, ob eine allzu gesättigte Alkohollösung nicht einen Theil ihres Farbstoffes an das Benzin abgegeben hat. Mir wenigstens ist es öfters gelungen, aus einer erhaltenen Benzinlösung durch Schütteln mit frischem Alkohol wieder gelben Farbstoff in Letzterem abzusondern. Diese Prüfung der Benzinlösung scheint mir bisher nicht vorgenommen zu sein, wenigstens ist es mir nicht erinnerlich, von diesem Verfahren bei Untersuchung des Chlorophylls etwas gelesen zu haben; es scheint mir jedoch ebenso wichtig zur Rein-Herstellung des grünen Farbstoffes zu sein, wie umgekehrt das Verfahren beim Entmischen des gelben. Dass die Mittel ihre Farbstoffe bei fortgesetztem Schütteln zuletzt austauschen, wie Sachsse*) angibt, kann ich aus eigener Erfahrung nicht bestätigen.

---

*) Stokes, Poggendorff's Annalen. Ergänzungsband IV. S. 217.

**) Kraus, l. c. S. 26.

***) N. J. C. Mueller, Pringsheim's Jahrbücher f. wiss. Botanik. 1877. Bd. 2. p. 200.

†) Fremy, Comptes rendus. 61. Bd.

*) Sachsse, Die Farbstoffe, Kohlenhydrate und Proteinsubstanzen. Leipzig. 1877.

**) J. Reinke und O. Drude, Beitrag zur Kenntniss des Phycoxanthins.

Aus diesen kurzen Angaben ist wohl allgemein klar geworden, welche Vorsicht bei allen derartigen Untersuchungen zu beobachten ist, ferner wohl auch, dass eine durchgreifende Trennung erst dann eintreten kann, wenn ein Mittel gefunden worden ist, in welchem der eine Farbstoff leicht löslich, der andere unlöslich ist. Es erhellt aber wohl trotzdem aus dem angegebenen Verfahren, dass beide Farbstoffe in einem solchen Grade der Reinheit dargestellt werden können, dass die Verunreinigung für die Richtigkeit des Absorptionsspectrums nur von unbedeutendem Einflusse ist.

Die Erfahrung lehrt bei der Entmischung natürlich kleine praktische Handgriffe, die die Arbeit etwas erleichtern. So ist es vortheilhaft, auf das von Kraus**) angegebene Verhältniss der Quantitäten der Lösungsmittel zu einander zu achten. Das Verhältniss des Alkohol zum Benzol soll nach Kraus sein wie 1:2. Natürlich soll diese Angabe keine scharf begrenzte Formel sein, vielmehr nur andeuten, dass die Menge des Benzins grösser sein soll, als die des Alkohols. Weiter habe ich gefunden, dass die Entmischung schwerer vor sich geht, wenn der Alkohol noch nicht vollständig abgekühlt ist. — Ich habe bei meinen Versuchen alle diese Momente gehörig berücksichtigt und trotzdem kann ich behaupten, dass mir die Entmischung bei der einen Pflanze leichter geworden ist, als bei der anderen. In der Verschiedenheit der angewandten Lösungsmittel kann der Grund hierfür nicht gesucht werden, denn meine sämmtlichen Untersuchungen habe ich mit Alkohol von dem nemlichen Procentgehalte, sowie mit gleichwerthigem Benzin angestellt. Am meisten auffallen muss die Erscheinung bei ein und derselben Species. Eine aus einem Bache des hiesigen botanischen Gartens im Mai 1877 gesammelte *Vaucheria*, die einen dunkelgrünen Rasen bildete, wurde nach dem Kochen in Wasser mit kochendem Alkohol extrahirt. Die Entmischung mit Benzin war sehr leicht und liess im Alkohol einen bernsteingelben Farbstoff zurück. Im August desselben Sommers wurde behufs Wiederholung der Untersuchung das Material von demselben Orte genommen. Das Aussehen der *Vaucheria* war diesmal schmutzig hellgrün. Hier war mir eine Entmischung fast unmöglich; es sonderte sich nicht wie oben ein dunkelgelber Farbstoff ab, sondern beide Mittel erschienen in grüner Färbung, der Alkohol vielleicht mit einem unmerklichen Stich in's Gelbliche.

Das Ergebniss musste mich um so mehr wundern, als ich mir nicht bewusst war, in irgend einer Beziehung von meinem gewöhnlichen Verfahren abgewichen zu sein. Ob und wie weit diese Thatsache vielleicht mit der Entwickelungsstufe des Organismus zusammenhängt, ist eine Frage, die sich eng an die nach der Beziehung beider Farbstoffe zu einander anschliesst.

Für die blauen und rothen Farbstoffe gilt als Lösungsmittel Wasser. Das Verfahren, das man anwendet, um die Farbstoffe zu extrahiren, ist im Allgemeinen das der Maceration und Digestion. Oft habe ich auch das Material getrocknet, darauf zerrieben und dann erst mit Wasser behandelt: Es hat dieses Verfahren den Vorzug vor dem frisch Zerreiben bei Pflanzen mit schleimigen Thallus, und ich habe es besonders bei *Batrachospermum* anwenden müssen. — Es kommt hier, wie bei dem Chlorophyll auf eine Tödtung des Zellinhalts an, die, abweichend von jenem Verfahren, nicht durch Kochen in Wasser erreicht werden kann, da eine Temperatur noch weit unter dem Siedepunkte eine gänzliche Zerstörung der Farbstoffe verursacht. Oft war ein Zerreiben des getrockneten Materials gar nicht nöthig, da die getödteten Zellen auch ohne dies ihren Farbstoff an das umgebende Wasser abgaben. Auch bei frischen Exemplaren habe ich häufig gefunden, dass nach ungefähr 24 Stunden schon eine reichliche Menge Farbstoff aus den Zellen diffundirt war. Es ist dies nach Askenasy*) ein Zeichen von beginnendem Absterben der Zellen, das namentlich im Sommer durch die Hitze sehr gefördert wird.

Im Eingange dieser Abhandlung ist von dem Erfolge solcher spectralanalytischen Untersuchungen im Allgemeinen gesprochen. Die Spectra des Chlorophylls und der anderen Farbstoffe sind so eigenthümlich, dass sie unbedingt als Kennzeichen für die betreffenden Pigmente gelten können. Jene dienen also zur Vervollständigung der Charaktere der Farbstoffe und deshalb der Pflanzen selbst.

---

*) Sachsse l. c. p. 24.

**) Kraus l. c. p. 90.

*) Askenasy, Bot. Ztg. 1867, p. 238.

Wir sind weiter in den Stand gesetzt, zwischen Farbstoffen, die bisher in keinen Zusammenhang gebracht werden konnten, eine enge Verwandtschaft nachzuweisen. So hat Pringsheim[*] den rothen Farbstoff der Florideen als eine Modification des Chlorophylls festgestellt und damit wahrscheinlich die Kenntniss der physiologischen Bedeutung jener Farbstoffe angebahnt.

Pringsheim[**] betrachtet alle in den Pflanzen nachweisbaren Farbstoffe, deren Spectra derartig modificirte Chlorophyllspectra sind, als Chlorophyllderivate, die durch die chemischen Vorgänge im Gewebe der Pflanze entstehen. — Die Grade der Verwandtschaft der einzelnen Farbstoffe lassen aber auch noch auf einen Verwandtschaftsgrad der betreffenden Pflanzengruppen zu einander schliessen, und so kommen wir zuletzt noch zu einem systematischen Nutzen derartiger spectralanalytischer Untersuchungen.

Das zu den Beobachtungen benutzte Instrument ist ein Sorby-Browning'scher Mikrospectral-Apparat, wie er allgemein von Kraus beschrieben worden ist. Doch besitzt derselbe vor älteren Apparaten den unleugbaren Vorzug, dass er die Ångström'sche Scala führt, welche für jeden Lichtstrahl des Spectrums direct seine Wellenlänge ausgedrückt in Hunderttausendtheilen eines Millimeters angibt. Bei den Beobachtungen wurden Milliontel durch Schätzung gewonnen. Die Einstellung kann leicht nach den Fraunhofer'schen Linien regulirt werden, unter denen sich hierzu besonders die Natriumlinie mit der Wellenlänge 0,000589 nach Ångström eignet. Behufs näherer Angaben verweise ich auf die Arbeit von Prof. Reinke und Dr. Drude »Beitrag zur Kenntniss des Phycoxanthins«. — Die Lichtquelle war eine Petroleumlampe, deren Flamme allerdings nicht die Intensität des Sonnenlichtes, wenn nicht an ganz trüben Tagen erreicht[***], allein sie lieferte — ein sehr wichtiges Moment bei derartigen Untersuchungen — stets Licht von gleicher Intensität. Ausserdem fallen bei Benutzung derselben die Fraunhofer'schen Linien weg, die selbst den besten Kenner bei Grenzbestimmungen allmählich verlaufender Absorptionsstreifen störend beeinflussen können. Freilich erfordert der relative Mangel blauer und violetter Strahlen[*)] eine um so grössere Anstrengung, die Absorptionsstreifen in dem brechbareren Theile des Spectrums zu bestimmen. Zuweilen konnte diese Schwierigkeit nicht überwunden werden, wie die beigefügte Figurentafel (Fig. 1, 2, 3, 4, 5 u. a.) angibt, allein die Thatsache, dass diese Streifen nach den gemachten Erfahrungen die constantesten sind, lässt diese Unvollständigkeit der aufgestellten Curven verschwinden.

(Fortsetzung folgt.)

Erwiderung.

Die Botanische Zeitung brachte in ihrer Nr. 13 vom 29. März S. 206—207 eine Recension der »Flora der Gefässpflanzen in Elsass-Lothringen von Dr. L. Bossler«, auf die der Verfasser der Flora in Folgendem entgegnen zu müssen glaubt.

Zuerst ist es ein Irrthum, wenn dort gesagt wird, die Flora sei ohne Angabe des Druckortes erschienen; denn dieser (Lahr bei Schauenburg) ist auf dem Umschlage der brochirten Exemplare genannt; wenn der Herr Verfasser jener Kritik in seinem gebundenen Exemplare keinen Druckort gefunden hat, so muss er sich an den Buchbinder wenden.

Dass der Verfasser der Flora sich hinsichtlich der Standorte hauptsächlich auf Kirschleger stützt, hat er selbst in seinem Vorworte gesagt: es war mithin unnöthig, dass dieser Umstand von der Kritik in so auffallender Weise hervorgehoben wurde.

In Bezug auf *Isatis tinctoria* glaubt der Verfasser auf seiner Bemerkung »bisweilen angebaut« bestehen zu müssen, über *Dipsacus fullonum* ersucht er ältere Autoren zu vergleichen. *Isoëtes* fehlt allerdings in der Flora, leider auch *Calepina Corvini*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Collomia grandiflora* und *Asplenium* (*Polypodium*) *alpestre*. Dass ausserdem noch hier und da Verstösse, besonders in Bezug auf Häufigkeit und Localitäten, vorkommen, weiss der Verfasser, wie aus dem Vorworte (vorletzter Absatz) ersichtlich ist, so gut wie der Herr Recensent. Auch ist aus dem Vorworte zu ersehen, warum Gemüse- und Handelspflanzen mit ihrem blosen Namen aufgeführt sind. Anders steht es mit den im verwilderten Zustande vorkommenden Pflanzen, und hier muss der Verfasser sich es entschieden ausbitten, den Ausdruck »verwildert« für Pflanzen gebrauchen zu dürfen, die, »einem Garten entschlüpft«, jetzt da oder dort scheinbar wild sich finden.

---

[*] Pringsheim, Ueber natürliche Chlorophyll-Modificationen und die Farbstoffe der Florideen. Berlin 1876.

[**] Pringsheim l. c. p. 4.

[***] Natürlich für spectroskopische Untersuchungen.

[*)] Dieser Mangel schützt aber auch gleichzeitig vor dem zerstörenden Einflusse chemisch wirksamer Strahlen.

Die Flora des Rheinufers konnte allerdings in den letzten Jahren, in denen häufige Ueberschwemmungen den Besuch dieser Gegenden oft unmöglich machten, nicht gehörig erforscht werden, es mussten darum vorderhand Kirschleger's Angaben als richtig hingestellt bleiben; dass im Jura und in den Vogesen mehrmals die Grenzlinie überschritten worden ist, kann Niemand wundern.

Uebrigens hätte der Herr Recensent von seinen früheren Landsleuten jenseits der Vogesen etwas mehr Höflichkeit lernen können, um als langjähriger Kenner der Flora seines Vaterlandes einer diese Flora behandelnden Arbeit in gefälligerer und wohlwollenderer Weise entgegenzukommen: die derbe und durch die vorausgehenden kritischen Bemerkungen noch durchaus nicht gerechtfertigte Abweisung am Schlusse der Recension hat das Buch trotz aller seiner Mängel gewiss nicht verdient.

Nur wer sich mit ähnlichen Arbeiten schon beschäftigt hat, kennt die Mühe und den Fleiss, die gerade bei Ausarbeitung einer Specialflora erforderlich sind, doch — habent sua fata libelli, und bisweilen sind die fata nach der einen oder auch der anderen Seite hin recht unverdient. Dr. Bossler.

Bischweiler im Mai 1878.

Personalnachricht.

Am $\frac{30.\ \text{April}}{12.\ \text{Mai}}$ starb am Typhus im 44. Lebensjahre Dr. El. Borščow (zu lesen Borschtschow), ordentlicher Professor der Botanik an der Universität Kiew, einer der begabtesten Männer in Russland, welche Botanik zu ihrem Fachstudium gewählt haben. Als Eleve des Alexanderlyceums in Zarskoe-Selo bei Petersburg trat B., seiner ursprünglichen Bestimmung gemäss, im Jahre 1853 als Beamter in den Staatsdienst, und zwar erhielt er eine Stelle im Finanzministerium. Hier eröffnete sich ihm die sichere Aussicht auf eine glänzende Beamtenlaufbahn. Doch die trockene, administrative Beschäftigung entsprach nicht seinen Neigungen, und alle, der amtlichen Thätigkeit abgekargten, freien Stunden widmete er, unter der Leitung des Akademikers Ruprecht, dem Studium der Botanik. Auf Veranlassung des Letzteren wurde B. im Jahre 1858 von Seite der Akademie als Theilnehmer einer grossen wissenschaftlichen Expedition nach Turkestan abgesandt. Mit reichen Sammlungen zurückgekehrt, gab er sich alsbald als selbständiger Forscher durch seine Bearbeitung der »Ferulaceen der Aralo-Kaspischen Küste« zu erkennen. Hiermit war aber sein naturwissenschaftlicher Beruf definitiv entschieden; von der administrativen Thätigkeit wollte der leidenschaftliche Naturforscher nichts mehr wissen, er gab seine Stelle im Finanzministerium auf und ging ins Ausland, um in Würzburg Medicin und Botanik zu studiren. Nach seiner Rückkehr hat sich B. in Kiew, der Hauptstadt seiner engeren Heimath, Kleinrussland's, angesiedelt, wo er sich zunächst als Privatdocent für Botanik habilitirte, im Jahre 1867 aber den Doctorgrad im botanischen Fache erlangte und bald darauf zum Professor ernannt wurde.

Seine wissenschaftlichen Leistungen, zum Theil bedeutend, sind dem botanischen Publicum bekannt; allein es war nicht die wissenschaftliche Productivität, welche ihm die hohe Achtung aller Derjenigen gesichert hat, die ihm näher gestanden sind. Der Verstorbene gehörte zu jenen leidenschaftlichen Naturen, denen die Wissbegier und das lebhafte Interesse für die verschiedenartigen wissenschaftlichen Disciplinen keine Zeit übrig lassen, ihre eigenen reichen Kenntnisse für die Wissenschaft productiv auszunutzen. Die hohe humane und eine ungemein vielseitige naturwissenschaftliche Bildung, wie man sie in diesem Grade nur selten mehr in unserer Zeit, der Zeit der engen Specialisirung, antrifft, sein ausgezeichnetes musikalisches Talent, und zu alle dem ein offener, ideal rechtlicher Charakter, machte den Verstorbenen zu einer hervorragenden Persönlichkeit, deren Bedeutung nicht auf die Grenzen ihres Specialfaches beschränkt zu sein braucht. Ehre dem Andenken eines so früh vom Tode hingerafften Menschen und Naturforschers.

J. Baranetzky.

Neue Litteratur.

Vicq, E. de e Wignier, Ch., Catalogue raisonné des mousses de l'arrondissement d'Abbeville. — Paris, F. Savy, 1877. — 8⁰.

Vicq, E. de, De la végétation sur le littoral du département de la Somme. Guide pour les herborisations. — Paris 1876. — 18⁰.

— Les plantes intéressantes de la vallée de la Bresle et de ses deux versants. — Paris 1877. — 8⁰.

Memoires de la Société linnéenne du nord de la France. T. IV. Années 1874—77. — Amiens 1877. — 8⁰.

Jäger, H., Deutsche Bäume und Wälder. — Leipzig 1878. — 352 S. gr. 8⁰. 10 Tafeln.

Botaniska Notiser 1878. Nr. 3. — J. E. Zetterstedt, Den tidiga våren 1878. — V. B. Wittrock, Om *Linnaea borealis L.* (Forts.).

Arnell, W., A proposal of phaenological observations on mosses. Aus »Revue Bryologique« 1878. S. 17–22.

Cleve, P. T. and Möller, J. D., Diatoms II Pt. no. 49—108. — Upsala 1878.

Oesterreichische botanische Zeitschrift 1878. Nr. 5. — F. de Thümen, Symbolae ad floram mycologicam austriacam. II. — Kerner, Vegetations-Verhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens. I. — J. R. Strohecker, Chemische Untersuchung d. Nostochaceen. I. *Nostoc commune.* — J. L. Holuby, Die Beckower Hügel. — Niessl, Arten von *Sporormia* (Schluss). — Antoine, *Eucalyptus*-Arten. — Derselbe, Pflanzen auf der Weltausstellung (Forts.).

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Mit Beilage eines Prospectes »Anatomisch-physiologischer Atlas der Botanik«.
Verlag von J. F. Schreiber in Esslingen.

36. Jahrgang. Nr. 25. 21. Juni 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Inhalt. Orig.: Hans Nebelung, Spectroskopische Untersuchungen der Farbstoffe einiger Süsswasseralgen (Forts.). — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Spectroskopische Untersuchungen der Farbstoffe einiger Süsswasseralgen.

Von

Hans Nebelung.

Hierzu Tafel XI.

(Fortsetzung.)

II. Die in Alkohol und Benzin löslichen Farbstoffe einiger Süsswasser-Algen.

Der in Alkohol lösliche grüne Farbstoff, bei den Phanerogamen kurzweg mit Chlorophyll bezeichnet, findet sich in allen selbständig assimilirenden Pflanzen, ist sogar von Wiesner*) bei verschiedenen schmarotzenden Pflanzen constatirt. Die untersuchten Süsswasseralgen — *Cladophora*, *Vaucheria*, *Hydrurus*, *Melosira*, *Phormidium*, *Bangia*, *Lemania*, *Chantransia*, *Batrachospermum*, *Porphyridium* —, die sich auf die einzelnen Gruppen vertheilen, ergaben ohne Ausnahme bei Behandlung mit kochendem Alkohol eine mehr oder weniger grüne Färbung desselben, wobei die einzelnen Modificationen des Grün den einzelnen Algengruppen eigenthümlich sind. Ebenso zeigte sich auch ein Unterschied in der Färbung, welche der Alkohol im Anfange der Extraction annahm. So löste sich bei den untersuchten Oscillarineen und Diatomeen zuerst ein gelber Farbstoff, wie denn auch die braungelbe Farbe der erhaltenen Lösung ein Ueberwiegen desselben anzeigt.

Der grüne Farbstoff der Algen wurde bisher für identisch mit dem Chlorophyll der Phanerogamen gehalten. Doch hat schon Kraus*) in dem Spectrum der Benzinlösung einer Oscillarie eine Verschiebung des Streifens V beobachtet. In neuerer Zeit hat ferner Pringsheim**) eine Abweichung des grünen Farbstoffes der Meeres-Florideen von dem allgemeinen Chlorophyll der Phanerogamen nachgewiesen. Die Uebereinstimmung der Spectra des Chlorophylls und der grünen Algen-Farbstoffe liegt im Allgemeinen in der Coincidenz der Maxima und Minima der Absorptionen; das Unterscheidende in der Reihenfolge des Auftretens der einzelnen Bänder und in dem relativ rascheren oder langsameren Anwachsen der Absorptionen einerseits, sowie in geringen Verschiebungen der einzelnen Bänder und Auftreten neuer Maxima andererseits. Weniger Berücksichtigung als diagnostisches Merkmal mussten die Intensitätsunterschiede der einzelnen Verdunkelungen im Spectrum erfahren. Der Grund hierfür ist früher***) schon angegeben. Deshalb soll auch hier unter Schwächung und Verstärkung eines Bandes nach dem Vorgange Pringsheim's†) ein mit Rücksicht auf die Erscheinungen im normalen Chlorophyllspectrum verzögertes oder beschleunigtes Wachsthum der Absorptionen innerhalb jedes Bandes vom Maximum nach den Minima verstanden werden.

Der grüne Farbstoff der sogenannten »grünen Algen« ist von Kraus††) untersucht und dem Chlorophyll der Phanerogamen gleich gesetzt. Die Arten, die er untersucht hat, sind *Cladophora*, *Zygnema*, *Conferva* und *Spirogyra*. Auch mir stand unter anderen *Cladophora glomerata* zu Gebote und ich fand jene

---

*) Wiesner, Pringsheim's Jahrb. für wiss. Bot. 8. Bd. p. 576, vergl. auch O. Drude, Die Biologie von *Monotropa Hypopitys* und *Neottia Nidus avis*. Göttingen 1873.

*) Kraus, l. c. p. 107.

**) Pringsheim, l. c. Berlin 1876.

***) p. 373.

†) Pringsheim, l. c. p. 8.

††) Kraus, l. c. p. 36.

Angaben im Allgemeinen bestätigt. Das Material wurde in der angegebenen Weise behandelt, dass nach Kochen im Wasser der Farbstoff durch kochenden Alkohol extrahirt wurde. Derselbe löste sich schnell und entschieden. Sein Absorptionsspectrum (Fig. 1) zeigte keinen wesentlichen Unterschied vom normalen Chlorophyllspectrum. Die Bänder im stärker brechbaren Theile des Spectrums fliessen schon bei geringer Schichtendicke zusammen. Die Verdunkelungen II, III, IV sind nur schwach und wenig scharf abgegrenzt, während bei Streifen I Intensität wie Abgrenzung gleich stark und entschieden ist. Der Unterschied ist selbst dann noch auffallend, wenn bei grösserer Dicke der untersuchten Schicht Streifen I—III im Spectrum zusammenfliessen. Im speciellen Falle geschah dies bei einer Schicht von 20 Mm. Dicke. Alsdann ist immer noch eine deutliche Abstufung erkennbar. Streifen II und III zeigten eine verhältnissmässige Verstärkung, IV ein spätes und unbestimmtes Auftreten. Selbst bei einer Schicht von 40 Mm. Dicke behielt letzterer noch seine Unbestimmtheit bei, während bei 50 Mm. das ganze Spectrum von 700 an verdunkelt war. — Das Spectrum der entmischten Benzinlösung (Fig. 2) zeigt ebenfalls keine bemerkenswerthen Abweichungen. In Gradzahlen der Scala ausgedrückt, ergeben sich folgende Absorptionen:

Bei einer Schicht von 3 Mm. Höhe:

I. 670—645 Endabsorption 485

Mm.	I.	II.	III.	IV.	Endabspt.
7	680-640	620-610	575-565	537-530	495
10	695-635	630-600	590-565	540-530	505
15	700—600		595-565	540-528	505
20	700	—	563	542-525	505

Streifen II, III und IV sind auch hier in der Intensität ihrer Verdunkelung schwächer als I. Im Uebrigen verlaufen die Absorptionen parallel denen im Spectrum der unentmischten Lösung. II und III erfahren eine relative Verstärkung, IV eine relative Schwächung. Die Streifen im stärker brechbaren Theile des Spectrums treten nicht scharf und abgegrenzt hervor. Bei Erhöhung der Schicht vereinigen sie sich verhältnissmässig schnell und plötzlich zu einer continuirlichen Endabsorption. Im Spectrum des bei der Entmischung im Alkohol gebliebenen gelben Farbstoffes tritt Band I, das wegen seiner grösseren Constanz bei Zersetzungen und anderen Modificationen des Chlorophylls als das ihm charakteristische bezeichnet worden ist, etwas später auf, wie die Streifen im Blau (Fig. 3).

Mm.	I.	Endabsorption.
15		485
30	670—655	490
40	670—650	500
60	680—648	503
70	680—648	507
110	690—648	512
190	690—640	520

Hier haben wir also eine relative Verstärkung der Bänder im Blau und Violett und eine auffallende Schwächung der Bänder II, III und IV. Erst bei einer Schicht von 200 Mm. traten die Streifen II und IV auf, während III fast total geschwächt zu sein schien. Die Coincidenz der Absorptionsmaxima dieses Spectrums mit denen des grünen Farbstoffes ist leicht ersichtlich. Während Streifen I jedoch fast unverändert geblieben ist, zeigen Streifen II, III und IV eine bedeutende Schwächung. Diese kann ihren Grund nicht in einer ungenügenden optischen Concentration haben, denn hiergegen spricht die Breite von Streifen I und die Grösse der zu einer Endabsorption zusammengeflossenen Streifen V, VI und VII, vielmehr dürfte wohl diese Schwächung der Streifen II, III und IV das Charakteristische jenes gelben Farbstoffes sein. Wie weit derselbe bei den einzelnen Gruppen Schwankungen unterworfen ist, werden wir im Laufe der Abhandlung erkennen. Allerdings müssen wir hier die Schwierigkeit einer mehr oder weniger vollständigen Entmischung als Factor in Rechnung ziehen. — Auch das farbige Aussehen war bei den einzelnen Lösungen derselben Farbstoff-Gruppe verschieden. So zeigte der gelbe Farbstoff von *Vaucheria* eine bedeutende in das Braun gehende Schattirung. Sein Spectrum (Fig. 4) zeigte abweichend von dem entsprechenden *Cladophora*-Spectrum eine Verstärkung der Bänder II und III und eine Schwächung des Bandes IV, das kaum als selbständige Absorption zur Geltung kam, insofern es nur als Fortsetzung der Endabsorption auftrat.

Bemerkenswerthere Abweichungen finden wir bei *Hydrurus*.

Hydrurus penicillatus wurde im Juni des Sommers 1877 aus dem Harzflüsschen Bode zwichen Schierke und Schluft gesammelt. Schon sein Aussehen liess auf eine Modification der gewöhnlichen Farbstoffe schliessen, denn nur selten zeigten junge Zellenfaden eine grünliche Farbe, bei den meisten herrschte ein bräunliches Aussehen vor. Kochte man eine genügende Menge dieser Alge in Wasser, darauf nach Entfernung des Wassers in

Alkohol, so färbte sich dieser zuerst gelblich, dann allmählich mehr grün (Fig. 5).

Auch hier war Streifen I zuerst zu sehen, und zwar während im stärker brechbaren Theile des Spectrums erst Band VII zwischen 420 und 400 erkennbar war, besass Band I eine Breite von 670—649. Abweichend vom normalen Chlorophyllspectrum der Phanerogamen trat hier Streifen IV eher auf als II und III; sodann wurde bei Band II eine relative Schwächung, in noch höherem Grade bei III bemerkt, während Band IV durch eine Verstärkung ausgezeichnet war. Streifen III war noch nicht erkennbar, als I und II schon zusammenflossen. Auffallend war noch das schnelle Anwachsen der Endabsorption, das kaum seinen Grund in einer bedeutenden Verstärkung von Band V haben konnte. Der wahre Grund wird weiter unten eingesehen werden. — Extrahirte man den Farbstoff aus *Hydrurus* nur mit kochendem Alkohol, so zeigte diese Lösung dieselben Erscheinungen im Spectrum wie vorher, ein Zeichen, dass der in kochendem Wasser gelöste gelbliche Farbstoff keinen Einfluss auf das Absorptionsspectrum besitzt. Auch hier war die Verdunkelung von Streifen II schwach, noch viel mehr die von III, auch hier zeigte sich das spätere Auftreten von II und III in Vergleich zu IV, auch hier war eine bedeutende Verstärkung von IV, eine Schwächung von II und noch mehr von III bemerklich. — Goss man den bei Beginn der Extraction sich gelblich färbenden Alkohol ab, so zeigte derselbe ein ziemlich ähnliches Spectrum. Band I trat etwas später auf, als VI und VII schon eine Endabsorption bildeten. Band III erleidet dieselbe Schwächung, Band IV eine etwas geringere Verstärkung.

Es ist jedoch klar, dass diese Lösung nicht rein gewesen ist. Denn untersucht man eine durch Benzin entmischte Alkohollösung, so treten daselbst verschiedene Aenderungen im Spectrum auf (Fig. 6). Zuerst ist auch hier, analog dem entsprechenden *Cladophora*-Spectrum, das spätere Auftreten des Streifens I als VI und VII zu erwähnen. Auch die Erscheinung einer fast totalen Schwächung von Streifen III und einer starken Schwächung von Streifen II ist hier vorhanden. Bei einer Schicht von 250 Mm. Dicke hatte Streifen I eine Ausdehnung von 690—640 und zeigte seine ihm charakteristische Intensität der Verdunkelung. Streifen II war nur schwach erkennbar, Streifen III gar nicht, während die Endabsorption in Verbindung mit Streifen IV schon bis 545 vorgeschritten war. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal jedoch ist das Auftreten eines neuen Maximums in mittlerer Concentration, welches zwischen 510 und 490 eine Verdunkelung bildet, die sich allerdings kaum von Streifen V trennen lässt und eher wie eine schwächere Fortsetzung desselben aussieht. Dieses Band wächst sehr schnell nach beiden Seiten und bewirkt durch seine Vereinigung mit IV und V ein rasches Anwachsen der Endabsorption. Durch die Existenz dieses Streifens kann auch dieselbe Erscheinung bei der unentmischten grünen Alkohollösung erklärt werden, indem man noch annimmt, dass Streifen V durch sein rascheres Anwachsen eine Abgrenzung des Streifens IV^a nach dem brechbareren Theile des Spectrums hin verhindert. Es ist also bei der gelben Modification eine relative Schwächung des Bandes V eingetreten. Band IV zeigt auch hier eine wenn auch geringe Verstärkung. Das Spectrum der Benzinlösung zeigte, abgesehen von der bekannten Verschiebung der Bänder, nach dem violetten Ende dieselben Streifen, wie der grüne Alkoholauszug mit Ausnahme des Streifens IV^a. Bei einer Schicht von 10 Mm. Höhe zeigte Streifen I eine Verdunkelung von 670—650, Streifen IV erscheint als Verdunkelung von 500–485. Es ist also hier eine von dem in Benzin gelösten Phanerogamen-Chlorophyll abweichende Verschiebung des Streifens V eingetreten. Er liegt nicht hinter der Fraunhofer'schen Linie F, sondern auf ihr. Die Endabsorption beginnt mit der Verschmelzung der Streifen VI und VII bei 445. Streifen III und IV traten später auf als II, und in einer dickeren Schicht, wo I 670—640, II 618—608 einnahmen, zeigten sich III und IV ganz schwach als Verdunkelungen, ersterer zwischen 580 und 560, letzterer zwischen 540 und 530. — Dieser Streifen IV^a, der, wie wir gesehen, *Hydrurus* auszeichnet, findet sich nach Pringsheim*) ebenso in dem Spectrum des Florideen- und Fucaceen-Grün. Desgleichen ist das sogenannte modificirte Chlorophyll, das man durch Wiederauflösung niedergeschlagenen Chlorophylls erhält, durch diesen Streifen charakterisirt. Eine ähnliche Modification wurde bei dem grünen Farbstoffe einer Oscillarie constatirt. Der grüne Alkoholauszug von *Phormidium vulgare* zeigt schon durch sein Aeusseres eine Verschiedenheit von dem normalen Chlorophyll. Die braungrüne Färbung der Lösung deutet auf ein entschiedenes Vorwiegen eines braunen Farbstoffes. Das Vorhandensein eines solchen in den Phycochromaceen haben Kraus und Millardet*) zuerst nachgewiesen und ihm den Namen Phycoxanthin gegeben. Der unentmischte Alkoholauszug aus Oscillarien verhält sich nach Askenasy**) in seinen optischen Eigenschaften wie das gelöste Chlorophyll anderer Pflanzen. Das Spectrum des grünen Farbstoffes aus *Peltigera canina*, welches nach Kraus und Millardet***) dem der Phycochromaceen sehr nahe kommt, zeigt bei Askenasy keine bemerkenswerthen Abweichungen. Cohn†) gibt keine Angabe über das Spectrum seines blaugrünen Phycochroms, mit welchem Namen er eigentlich den ganzen Farbstoff in den Oscillarien bezeichnet. Kraus und Millardet verweisen in Bezug auf das Spectrum der Phycochromaceen auf Askenasy. Mit den Angaben hierüber harmoniren jedoch die Resultate, die aus der Untersuchung der grünen Alkohollösung von *Phormidium* gewonnen wurden, durchaus nicht.

---

*) Pringsheim, l. c. Berlin 1876. p. 9.

Dieselbe zeigte folgende Spectra:

Mm.	I.	II.	III.	V.	Endabs.
15	680-660			513-479	445
20	680-663	620-611	585-580	525-468	450
30	685-645	625-610	585-579	IV.u.V. 543-469	465
40	690-650	629-610	590-572		545
50	700-610	590-571			555

Nach dieser Angabe stimmt das Spectrum des genannten Farbstoffes allerdings in der Coincidenz der Maxima und Minima mit dem einer normalen Chlorophylllösung überein, weicht aber bedeutend davon ab durch die Schwächung des Streifens IV und das Auftreten des Streifens IV^a. Letzterer konnte zwar bei der betreffenden Concentration nicht von Streifen V abgegrenzt dargestellt werden, allein die schon bei der dünnsten Schicht erhaltene Absorptionsbreite, welche die Grade 513—479 einnimmt, weisen auf eine Verbindung zweier Streifen hin, da man an eine solche abnorme Verstärkung des Bandes V nicht denken kann. Diese Annahme wird denn auch bestätigt, wenn wir die Absorptionscurve der entmischten Alkohollösung entwerfen (Fig. 8).

5 Mm.	IV^a. 515—499	V. 473—469	Endabs. 410	
10 »	» 521—490	E. 479		
20 »	I. 670—660	E. 540		
30 »	I. 670—657	E. 540		
50 »	I. 675—645	E. 550		
70 »	I. 675—639	II. 618—605	E. 555	
80 »	I. 680—638	II. 615—601	E. 565	
100 »	I. 700—625	II. 620—600	E. 575.	

Hier tritt also Streifen IV^a deutlich und entschieden auf. Ausserdem aber ist neben IV auch Streifen III ausserordentlich geschwächt, so dass die schnell vorschreitende Endabsorption eine Entwickelung derselben verhindert. Im Uebrigen zeigt derselbe nur die Erscheinungen, welche wir schon bei dem gelben Farbstoffe von *Cladophora* beobachtet haben.

Vergleichen wir jetzt diesen Farbstoff mit dem Phycoxanthin von Kraus und Millardet, so besitzt letzteres nach ihnen die Eigenschaft einer lebhaften Fluorescenz, während bei dem rothgelben Farbstoffe von *Phormidium* eine solche nicht bemerkt ist, wie sie nach ihrer ausgesprochenen Lebhaftigkeit auch ohne nähere Untersuchung bemerkt werden musste. Das Phycoxanthin wurde von Kraus und Millardet aus *Oscillaria limosa* gewonnen, indem sie das Material sorgfältig trockneten und dann mehrere Tage lang Alkohol von 36^0 auf dasselbe einwirken liessen. Die erhaltene Lösung wurde durch reines Benzin entmischt, worauf im Alkohol das Phycoxanthin gelöst blieb. Dasselbe war von ziegel- oder bräunlichrother Farbe und zeigte eine energische Fluorescenz nach Orangeroth. Hier ergibt sich also schon ein Unterschied in der Lösungsmethode; denn *Phormidium* wurde erst in Wasser, dann in Alkohol gekocht. Ob hierdurch eine Zerstörung des Phycoxanthins verursacht wurde, bleibt unentschieden, sicher aber ist, dass bei dem rothbraunen Phormidium-Farbstoffe eine lebhafte Fluorescenz nicht aufgefallen ist. Sein Verhalten gegenüber chemischer Reagentien zu untersuchen, stand ausserhalb des Untersuchungs-Gebietes. Wir müssen ihn also vorläufig als von jenem Phycoxanthin verschieden annehmen. Später freilich hat Kraus*) diese Untersuchungen an einer *Oscillaria* wiederholt, die er mit kochendem Alkohol extrahirte. Hier gewann er nach der Entmischung des grünen Alkoholauszuges anscheinend denselben Farbstoff, wie wir ihn bei *Phormidium* angetroffen. Er bezeichnet ihn ebenfalls mit Phycoxanthin, obwohl besonders der Mangel der Fluorescenz bemerkt wird, und hebt besonders das Auftreten des Streifens IV^a im Spectrum hervor. Seine Angaben über die Absorptionen überhaupt — er spricht nur von vier Streifen im brechbareren Theile des Spectrums —, beziehen sich allerdings nur auf eine Schicht von bestimmter optischer Concentration. Wir haben gesehen, wie Streifen I in gar nicht allzu dicken Schichten energisch hervortritt, in dickeren Schichten auch II sich zeigt. — Bestimmter weicht der rothbraune Farbstoff von *Phormidium* von dem gelben in *Cladophora* und dem der Phanerogamen, dem sogenannten Anthoxanthin ab, wie die Spectra Fig. 3 und 8 ergeben. Durch das Auftreten von Streifen IV^a stellt sich dieser Farbstoff aus *Phormidium* mit dem gelben in Alkohol löslichen von *Hydrurus* in eine Reihe, wie die Aehnlichkeit der Absorptionscurven Fig. 6 und 8 ersichtlich macht. — Wir kommen zu dem Absorptions-Spectrum der Benzinlösung von *Phormidium*. Dieselbe zeigte in den einzelnen Schichten folgende Absorptionen (Fig. 9):

---

*) Kraus und Millardet, Études sur la matière colorante des Phycochromacées et des Diatomées. Mémoires de la société des sciences nat. de Strasbourg. 1866—1870.

**) Askenasy, Bot. Ztg. 1867. p. 235.

***) Kraus und Millardet, l. c. p. 27.

†) Cohn, In Max Schultze's Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. III (1867).

*) Kraus, l. c. p. 107.

Mm.					Endabs.
5	668-647	495-484			445
15	672-647	620-608	580-564	500-478	450
25	675-640	635-605	585-565		505
40	680-640	630-600	589-563		520

Bei dieser Beobachtung wurde besonders auf das Auftreten des Streifens IV^a geachtet. Allein derselbe konnte nicht verzeichnet werden, nicht einmal gab ein plötzliches Vorwärtsschreiten der Endabsorption zu der Vermuthung seiner Existenz Anlass, vielmehr wuchs die Endabsorption mit Zunahme der optischen Concentration stetig nach dem weniger brechbaren Theile des Spectrums. Streifen IV war bedeutend geschwächt und kam in Folge der Verstärkung der Endabsorption fast nicht zum Ausdruck. Abgesehen von dieser geringen Abweichung kommt also der Farbstoff dieser Benzinlösung dem entsprechenden Farbstoffe von *Cladophora* sehr nahe. Wir sehen aber auch gleichzeitig, wie die Spectra des gelben in Alkohol und des grünen in Benzin gelösten Farbstoffes das der unentmischten Lösung zusammensetzen, insofern Streifen IV^a nur dem gelben Farbstoff angehört, wohl aber in dem Spectrum der grünen Alkohollösung zu finden ist. Kraus*) hebt noch die Verschiebung des Streifens V nach dem weniger brechbaren Theile des Spectrums hervor. Dieselbe wurde auch in der Lösung aus *Phormidium* constatirt. Wir haben dieselbe schon bei *Hydrurus* gefunden und werden sie noch bei verschiedenen anderen Algengattungen antreffen.

Das Phycoxanthin kommt nach Kraus und Millardet*) nicht allein in den Phycochromaceen und einigen anderen verwandten Algen, sondern auch in den Diatomeen vor. Dass in den Diatomeen ein grüner Farbstoff enthalten sei, hat schon Kützing**) gefunden, der eine Entfärbung der braunen *Melosira* beim Trocknen nach Grün beobachtete, auch mit Alkohol einen grünen Farbstoff aus den Diatomeen auszog, den er nach seinem Verhalten als Chlorophyll bezeichnete. Dem entgegen fand Nägeli***) in den Diatomeen ein besonderes Pigment, das er mit dem Namen Diatomin bezeichnete. Askenasy†) spricht schon von zwei Farbstoffen, wenn er es auch an einer näheren Unterscheidung fehlen lässt. Kraus und Millardet kommen durch ihre Experimente zu dem Resultat, dass zwei Farbstoffe in den Diatomeen vergesellschaftet sind, und zwar ein grüner, Chlorophyll, und ein gelber, Phycoxanthin. Sie gewannen die Farbstoffe, indem sie auf das Material Alkohol von 36^0 mehrere Tage lang einwirken liessen. Nach Behandlung mit Benzin blieb dann im Alkohol das Phycoxanthin zurück, während ersteres das Chlorophyll aufnahm. Spectralanalytisch sind beide Farbstoffe jedoch nicht von ihnen untersucht.

Askenasy†), der den gelben Diatomeen-Farbstoff gewinnt, indem er die ersten Alkoholauszüge aus den Diatomeenmassen benutzt, gibt an, dass das Absorptions-Spectrum eine starke Absorption im Blau zeigt, aber keinen oder einen kaum bemerkbaren Streifen im Roth. Diese Angaben bedürfen der Vervollständigung. Zur Gewinnung des Farbstoffes wurde *Melosira* benutzt, die in den Quellen des Weendebaches bei Göttingen zahlreich und durchaus rein auftraten und zwar das ganze Jahr hindurch, so dass die Untersuchung beliebig oft wiederholt werden konnte. Der Farbstoff selbst wurde auf verschiedene Weise gewonnen, sowohl mit kaltem als mit siedendem Alkohol. Die Angabe Kützing's, dass *Melosira* sich beim Trocknen grün färbt, fand sich bestätigt. Auch beim Kochen, noch vor

---

*) Kraus, l. c. p. 108.

*) Kraus et Millardet, l. c. T. 6. p. 31. 1870.

**) Kützing, Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. 1844.

***) Nägeli, Gattungen einzelliger Algen.

†) Askenasy, Bot. Ztg. Juli 1867.

Erreichung des Siedepunktes, trat diese Entfärbung ein, ja sogar ein Tropfen Alkohol konnte sie hervorrufen. Der Grund dieser Erscheinung wird deswegen in dem Absterben der Zellen vermuthet, welches, wie Askenasy*) meint, eine Aenderung in der molekularen Structur der Farbstoffkörner hervorruft. Beim Kochen von *Melosira* in Wasser färbte sich dieses nicht wesentlich. Die Färbung der erhaltenen Alkohol-Auszüge war eine braungrüne, wie wir sie schon bei *Phormidium* beobachteten. Es ergaben sich folgende Spectra (Fig. 10):

Mm.	I.	II.	III.	IV.	Endabs.
4	680—653				490
7	681—650	631—625	591—580		515
10	686—650	640—620	593—578	540—530	528
15	690—650	649—610	597—575	547—530	529
20	694—603	599—573			550
25	700—570				550
40	700—400.				

Wir finden hierin keine bedeutende Abweichung vom normalen Chlorophyllspectrum. Streifen II und III sind relativ verstärkt, IV relativ geschwächt. Die Lösung war, wie aus dem Fortschritt der Absorptionen hervorgeht, sehr concentrirt. Demgemäss konnte sie auch schwer entmischt werden, d. h., ein gelber Farbstoff rein dargestellt werden. Derselbe behielt ein grünliches Aussehen und seine Spectra zeigten eine grössere Annäherung an die des grünen Farbstoffes (Fig. 11).

Mm.	I.	II.	III.	Endabs.
5				495
10	665—655	635—625		501
20	670—655	635—622	585—571	518
35	670—650	635—620	590—570	527
50	671—650	638—620	590—570	540
60	672—650	638—620	592—570	540
100	680—650	641—619	595—570	550
200	680—615	600—570		550

Reiner erhält man den gelben Farbstoff, wenn man den Alkohol nur kurze Zeit auf die Diatomeenmassen wirken lässt. Askenasy*) empfiehlt sehr verdünnten Alkohol, in welchem sich der grüne Farbstoff schwerer löst als der gelbe. Allein da doch immer etwas grüner Farbstoff in die Lösung aufgenommen wird, so erfordert dieses Verfahren eine nachträgliche Reduction des Wassergehaltes, wenn anders beim Entmischen mit Benzin nicht jene bekannte Vereinigung des letzteren mit dem Wasser zu einer milchigen Trübung eintreten soll. Am reinsten wurde die Lösung erhalten, wenn man kalten Alkohol von unvermindertem Gehalte auf das Material wirken liess. Derselbe färbte sich nach kurzer Zeit gelblich. Entfernte man aus einer solchen Lösung durch Schütteln mit Benzin den nur in geringer Menge darin befindlichen grünen Farbstoff, so erhielt der Alkohol eine schöne goldgelbe Färbung (Fig. 12).

Mm.	I.	II.	III.	Endabs.
10	682—660			500
25	682—657	640—630		510
38	682—657	640—630	590—580	520
45	682—655	640—630	590—580	540
65	685—655	642—630	598—580	540

Beide Gruppen von Spectra zeigen ziemlich denselben Verlauf der Absorptionen. Streifen IV zeigt eine bedeutende Schwächung. Abweichend von den Spectra des gelben Farbstoffes von *Cladophora* traten Streifen II und III relativ früher auf und zeigten eine ungewöhnliche Verstärkung. Hieraus können wir auf eine nähere Verwandtschaft dieses Farbstoffes mit dem grünen bezüglich der beiderseitigen Spectra schliessen. Was seine von Kraus und Millardet angenommene Identität mit dem Phycoxanthin anbetrifft, so ist dieselbe spectralanalytisch nicht nachweisbar, da wir keine Angaben über das Spectrum jenes besitzen. Von dem rothgelben Farbstoffe der Oscillarien, den Kraus allerdings auch Phycoxanthin nennt, unterscheidet er sich in Bezug auf die beiderseitigen Spectra durch das Fehlen des Bandes IV^a, das in keiner Weise erhalten werden konnte, sodann durch die Verstärkung von Streifen II und III. Eine Erscheinung muss hier noch Erwähnung finden, die mir bei diesem Farbstoffe aufgefallen ist. Benutzte man nemlich helles Sonnenlicht bei der Untersuchung, so konnte man in Band III eine Spaltung erkennen, dieselbe verschwand mit Abnahme der Lichtintensität. Eine analoge Erscheinung ist wohl öfters bei Band I nachgewiesen und zwar häufiger bei Benzinlösungen, nicht aber bei Band III. Die gelben Farbstoffe anderer Algengruppen sind nicht daraufhin untersucht worden. — Eine verdünnte Benzinlösung führte zu folgenden Resultaten (Fig. 13):

Mm.					Endabs.
10	670—650	431—420			416
20	670—650	580—570	495—485		440
30	672—650	620—615	580—570	492—483	455
50	673—648	623—610	582—569	495—480	455
70	673—648	628—607	582—567	500—479	470
150	680—645	630—605	589—567	540—529	502

Hier tritt Streifen III früher auf als II; IV ist sehr geschwächt. Im Uebrigen zeigt die Absorptionscurve keine bedeutenderen Abweichungen. Band V ist auch hier etwas verschoben. Die Bänder im Blau sind hier länger getrennt zu bemerken, was auf eine relative Schwächung derselben schliessen lässt. — Die Spectra beider Farbstoffe in den Diatomeen stehen sich, wie ein Blick auf Fig. 12 und 13 uns überzeugen kann, sehr nahe, wodurch sich dieses gelbe Pigment von dem anderer Algengruppen unterscheiden lässt.

---

*) Askenasy, Bot. Ztg. 1869. p.785.

Die Existenz eines grünen Farbstoffes in den Meeres-Florideen ist ebenfalls schon durch Kützing*) nachgewiesen worden und von ihm dem Phanerogamen-Chlorophyll für identisch gehalten. Die Ansicht hielt sich auch bis zur neuesten Zeit hin aufrecht, wo Pringsheim**) den Nachweis führte, dass die Spectra des Phanerogamen-Chlorophylls und des Florideen-Grün neben verschiedenen geringeren Abweichungen sich durch das Auftreten eines neuen Maximums, des Streifens IV^a, in letzterem unterscheiden. Unter den Süsswasseralgen steht *Batrachospermum* jener Gruppe systematisch am nächsten. Allein wir finden hier trotzdem eine Verschiedenheit der beiderseitigen Farbstoffe. Das Spectrum des grünen Farbstoffes von *Batrachospermum moniliforme* zeigt keineswegs diesen charakteristischen Streifen IV^a, schliesst sich vielmehr, von geringeren Unterschieden abgesehen, inniger an das Chlorophyllspectrum an (Fig. 14).

Mm.	I.	II.	III.	IV.	V.	Endabs.
10	670-650		582-569		498-474	450
20	690-650	620-610	585-569	540-530		503
30	700-650	630-610	585-569	544-530		512

Diese kurzen Angaben werden genügen, um das Gesagte zu illustriren. Streifen III tritt hier vor II und IV auf. Letzterer erleidet eine Schwächung. Das Spectrum dieses Farbstoffes ist auch von Prof. Reinke in seiner oben erwähnten Arbeit untersucht worden und stimmen die Angaben bezüglich der Spectra jenes Farbstoffes überein. Die an derselben Stelle gemachte Angabe, dass sich kein gelber Farbstoff neben dem grünen befände, scheint auf eine Verschiedenheit der Mengenverhältnisse jener Farbstoffe zu bestimmten Zeiten hinzudeuten. Denn mir ist wiederholt eine Entmischung jener grünen Lösung mit Benzin gelungen. Es blieb im Alkohol ein gelbliches Pigment (Fig. 15).

Mm.				Endabs.
5				410
10	490—480			420
20	670—660	492—478	450—440	435
30	670—660	540—527	497—470	460
40	670—660	540—526		502
50	675—655	542—526		505
60	680—655	545—526		510
250	690—650	620—610	595—585	550

Auch hier finden wir keine Andeutung von Streifen IV^a, vielmehr zeigt auch dieses Spectrum eine Annäherung an das normale. Abweichend ist die Verstärkung des Bandes IV. Band II ist noch mehr geschwächt, als wir es in dem analogen Cladophora-Spectrum beobachtet haben. Auch das Spectrum der Benzinlösung zeigt nur geringe Abweichungen, so eine relative Schwächung von Streifen IV und die schon mehrfach erwähnte Verschiebung des Streifens V (Fig. 16).

Mm.	I.	II.	III.	IV.	Endabs.
10	670—655				498
25	675—655	620—610			500
35	680—650	620—610	588—578	540—530	502
50	680—650	621—610	588—575	540—525	510
180	690—643	630—610	590—570	545—520	515

Streifen IV lässt sich nur schwer als selbständige Absorption erkennen, erscheint vielmehr als schwächere Fortsetzung der Endabsorption.

An diese Farbstoffe von *Batrachospermum* schliessen sich die entsprechenden von *Chantransia*, *Lemania* und *Bangia*. Bei ihnen finden sich nur geringe Abweichungen. Ich lasse deshalb nur kurz die Angaben über die betreffenden Spectra folgen. Bei *Chantransia* ist noch zu bemerken, dass dieselbe allerdings etwas durch *Phormidium* verunreinigt war, dessen geringe Mengen jedoch bei Bestimmung der Spectra nicht von Einfluss waren, wie wir wenigstens aus dem Fehlen des *Phormidium*-Charakters schliessen können.

Chantransia, grüner Alkoholauszug (Fig. 17).

Mm.					Endabs.
5	670—655	495—473			460
10	670—650	620—610			502
20	670—649	622—610	585—570		510
30	685—640	630—600	588—570	545—530	520
40	690—600	597—570	545—530		529
50	693—600	593—566	541—520		513

Chantransia, gelber Alkoholauszug (Fig. 18).

5	490—480	450—430	420—400	
10	490—475			450
20	665—658	491—473		453
30	670—650			502
40	670—650			510
50	672—650			520
250	680—648	620—610		542

---

*) Kützing, Phycologia generalis. p. 21.

**) Pringsheim, l. c. Berlin 1876. p. 9.

Chantransia, grüne Benzinlösung (Fig. 19).

Mm.	I.	II.	III.	IV.	Endabs.
5	670—650	615—610	580—570		498
10	672—650	622—605	581—570	540—530	500
20	680—640	627—603	587—568	540—528	503
40	690—640	633—600	592—568	540—527	510
50	693—600	593—566	541—520		513

Lemania, grüner Alkoholauszug (Fig. 20).

5	670—653	495—474			460
10	671—650	620—610	590—580		503
15	675—648	623—606	588—575		510
20	678—640	625—600	588—570		512
30	678—639	625—600	589—568		512
50	680—639	630—600	590—568	540—530	520
60	690—638	630—600	595—567	545—530	520
150	695—561				548

Lemania, gelber Alkoholauszug (Fig. 21).

Mm.	I.	Endabsorption
10	490—480	460
20	490—470	465
30	660—655	500
50	665—650	510
—	—	—
240	680—650	540

Bangia, gelber Alkoholauszug (Fig. 22).

10	485—475	455
20	660—655	490
30	660—650	500
40	665—650	510
—	—	—
100	680—650	520

Bangia, grüne Benzinlösung.

Spectrum einer Schicht von 100 Mm.
I. 675-645 II. 622-605 III. 585-570 IV. 540-528 E. 505.

Auch *Porphyridium cruentum* gab an Alkohol einen intensiv bläulich-grünen Farbstoff ab, dessen Spectrum jedoch keine bedeutenderen Abweichungen zeigt (Fig. 23).

10	670—648	581—567		498
20	680—643	625—602	575—567	510
30	690—640	630—600	585—565	510
40	700—600	590—564	540—528	520

Die Streifen scheinen alle etwas nach dem brechbareren Theile des Spectrums verschoben. Band III ist relativ verstärkt, II und noch mehr IV relativ geschwächt.

Der bei der Entmischung im Alkohol zurückgebliebene gelbe Farbstoff war nur von geringer Concentration und zeigte keine bemerkenswerthen Abweichungen. (Forts. folgt.)

Neue Litteratur.

Lindberg, S. O., Hepaticologiens Utveckling från äldsta tider till och med Linné. — Helsingfors 1877. — 51 S. 4⁰.

Lavallée, A., Arboretum Segrezianum. Énumeration des arbres et arbrisseaux cultivées à Segrez (Seine-et-Oise). — Paris 1877. — 319 S. 8⁰.

Bras, A., Catalogue des plantes vasculaires du département de l'Aveyron. — Villefranche 1877. — 553 S. 8⁰.

Luerssen, Dr. Chr., Medicinisch-pharmaceutische Botanik. 4. Lieferung. — Leipzig, Haessel 1878. — S. 241—320. gr. 8⁰.

Botanisk Tidsskrift. 3 Raekke. 2. Bind. 2. Häfte. 1878. — E. Warming, Små biologiske og morfologiske bidrag (fortsättelse).

The Journal of botany british and foreign. 1878. May. — S. M. Moore, Alabastra diversa. Pars 2. Tab. 196. — Id., Further Note on *Coinochlamys*. — J. Ball, On disputed Questions of Botanical Nomenclature. — C. C. Babington, Notes on *Rubi*.

Verhandlungen der K. K. zool.-botanischen Gesellschaft in Wien. XVII. Bd. — Wien 1878. — F. Löw, Ueber Gallmücken. Taf. 1. — W. Voss, Zur Pilz-Flora Wiens. — St. Schulzer v. Müggenburg, Mycologische Beiträge. II. — J. Freyn, Die Flora von Süd-Istrien. — F. Arnold, Lichenologische Ausflüge in Tirol. XVII. — G. C. Spreitzenhofer, Beitrag zur Flora der jonischen Inseln: Corfu, Cephalonia und Ithaka. — H. W. Reichardt, Ueber einige neue oder seltene Pilze d. österr. Flora. — F. Becke, Neue Fundorte aus der Flora Nieder-Oesterreichs. — K. Richter, Beitrag zur Flora Nieder-Oesterreichs. — G. Beck, Floristische Notizen aus Nieder-Oesterreich. — H. W. Reichardt, Ueber einige seltenere Phanerogamen der nieder-österr. Flora. — Th. A. Bruhin, Nachträge und Berichtigungen zur »Vergleichenden Flora Wisconsins«.

Bentham, G. and Müller, F. v., Flora Australiensis. Vol. VII. Roxburghiaceae to Filices. — London, Lovell Reeve 1878.

Grevillea 1878. März. — C. Cooke, and J. B. Ellis, New Jersey Fungi (contin.). — M. C. Cooke, New British Fungi. — F. de Thuemen, Fungi Aegyptiaci collect. a G. Schweinfurth. — Hazslinszky, *Geaster orientalis n. sp.* (tab. 98). — Id., *Belonia herculana n. sp.* — M. C. Cooke, Indian Fungi. — A. Ernst, *Simblum pilidiatum n. sp.*

American Naturalist 1878. März. — J. M. Anders, On the transpiration of plants.

Anzeige.

Im Selbstverlag des Mitherausgebers **L. Rabenhorst** und in Commission der **G. A. Kaufmann'schen** Buchhandlung in Dresden (Breite Strasse) ist soeben erschienen:

A. Braun, L. Rabenhorst, E. Stizenberger, Die Characeen Europa's in getrockneten Exemplaren. Fasc. V. Nr. 101/21. Dresden 1878. — 8 Mark.

Zu bemerken ist, dass A. Braun die Bestimmung bis auf fünf Arten von Bordeaux schon längst vor seinem Tode revidirt oder besorgt hatte. Dieses Heft wird die Sammlung schliessen. Von den früheren Heften, à 25 Nummern, sind noch einige vorräthig. Der Preis ist jedoch à Heft 9 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 26.** 28. Juni 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Hans Nebelung, Spectroskopische Untersuchungen der Farbstoffe einiger Süsswasseralgen (Forts.). — Dr. P. Grawitz, Die Stellung des Soorpilzes unter den Kahmpilzen. — E. Junger, Notizen aus alten botanischen Büchern (Forts.). — **Neue Litteratur.** —**Anzeigen.**

Spectroskopische Untersuchungen der Farbstoffe einiger Süsswasseralgen.

Von

Hans Nebelung.

Hierzu Tafel XI.

(Fortsetzung.)

III. Die in Wasser löslichen Farbstoffe einiger Süsswasseralgen.

Bei einer nicht geringen Anzahl von Algen sind die in Alkohol löslichen Farbstoffe mit einem bunten in Wasser löslichen vergesellschaftet, welcher letztere oft überwiegt und die äussere Farbe des Organismus bestimmt. Er unterscheidet sich wesentlich von den bunten Farbstoffen, die in den Blüthen der Phanerogamen vorkommen, dadurch, dass er wie das Chlorophyll stets an Protoplasmakörperchen gebunden, während bei ersteren der Zellsaft oft Träger des Farbstoffes ist. Eine Färbung des Zellsaftes der bunten Algen hat sich nur dann herausgestellt, wenn der Farbstoff in Folge des Absterbens der Zellen in jenen diffundirte.

Der rothe Farbstoff der Florideen, welchen Kützing[*] Phycoerythrin nannte, ist von diesem, Stokes[**], Cohn[***], Rosanoff[†], Askenasy[††] und in neuerer Zeit von Pringsheim[†††] untersucht und beschrieben worden. Man erhält denselben durch Zerreiben frischer Florideen in kaltem Wasser. Die Lösung ist karminroth und zeigt eine mehr oder weniger orange-gelbe Fluorescenz. Das Spectrum zeigt nach Cohn ein Auslöschen des ganzen Grün und oft eines kleinen Theiles des Violett. Nach Askenasy und Rosanoff besitzt dasselbe drei Maxima, das erste an der Grenze von Gelb und Grün hinter der Natriumlinie D, das zweite etwas schwächer im Grün vor der Linie E und das dritte wieder stärker zwischen b und F. Bei grösserer Dicke lässt die Lösung nur rothes Licht hindurch. Pringsheim hat diese Angaben, die sich nur auf das Spectrum einer Lösung von bestimmter optischer Concentration beziehen, vervollständigt, indem er noch die beiden Chlorophyllbänder im Roth und Orange, wenn auch sehr geschwächt, constatirt hat. Er spricht dann allerdings noch von »Bändern im Blau und Violett«, was Sachsse[*] bewogen hat, drei Bänder im Blau und Violett anzunehmen; allein der Mangel einer bestimmten Angabe darüber, sowie die graphisch dargestellte Absorptionscurve lassen vermuthen, dass nur die sehr verstärkte Endabsorption gemeint sei. Die Zeichnung zeigt an Stelle des Maximums V ein Minimum. — Ein ähnlicher rother Farbstoff ergab sich auch bei einigen Süsswasseralgen. *Bangia*, welche auf der Stegmühle bei Göttingen an dem Wasserrade und seiner nächsten Umgebung zahlreiche kleine rothe Rasen bildete, wurde in kaltem Wasser zerrieben, worauf nach kurzer Zeit ein rosenrother Farbstoff austrat, der lebhaft nach Orangegelb fluorescirte. Chemischen Reagentien gegenüber zeigte er die Charaktere des Phycoerythrins. Bei Erhitzung ward er noch vor Erreichung des Siedepunktes gänzlich zerstört. Eine Zersetzung durch die Zeit liess ihn sich trüben und einen weissen Niederschlag bilden. Das Absorptionsspectrum dieses Farbstoffes zeigt in einer Schicht von 30 Mm. (Fig. 24) zuerst ausser der Endabsorption von 420 einen Streifen zwischen 500 und 490. Dieser ist der Pringsheim'sche Streifen IV^a, welcher weiterhin eine bedeutende Verstärkung erfährt. Nach Erhöhung der Schicht tritt der Streifen zwischen 570 und 560 als Streifen III auf, welcher auch, doch nicht in demselben Grade wie IV^a, anwächst. Darauf kommt ein Streifen im Orange zum Vorschein, Streifen II, ohne weitere Verstärkung. Zuletzt, fast unbemerkbar, nur als eine plötzliche Erweiterung des Streifens III von 540 auf 520 erscheint Streifen IV. Die Endabsorption zugerechnet, sind es also fünf Streifen, die im Spectrum auftreten. Die Absorptionscurve stimmt mit der von Pringsheim für das Phycoerythrin aufgestellten in der Coincidenz der Maxima und Minima überein, weicht dagegen ab durch eine bedeutende Schwächung von Streifen I und III, — I zu erhalten, war mir nicht möglich — und durch eine Verstärkung von Streifen II. Im stärker brechbaren Theile des Spectrums zeigte sich nur die Endabsorption, die mit zunehmender optischer Concentration constant nach dem weniger brechbaren Theile zunahm. Wie weit diesen Verschiedenheiten der Spectra Verschiedenheiten der Charaktere der Farbstoffe zu Grunde liegen, ist schwer zu sagen, da nach Pringsheim's*) Angabe »der genauen Bestimmung der Löslichkeitscapacität des Wassers für Phycoerythrin die Schwierigkeiten völliger Reindarstellung des Farbstoffes im Wege stehen«.

---

[*] Kützing, Phycologia generalis. p. 17.

[**] Stokes, Poggendorff's Ann. Ergänzungsb. IV. Heft 2. p. 263.

[***] Cohn, In Max Schultze's Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. III. 1867.

[†] Rosanoff, Comptes rendus, 9. April 1866.

[††] Askenasy, l. c.

[†††] Pringsheim, l. c. Berlin 1866.

[*] Sachsse, Die Chemie und Physiologie der Farbstoffe, Kohlenhydrate und Proteinsubstanzen. Leipzig 1877.

Einen ähnlichen Farbstoff, wie den eben behandelten, erhielt ich aus *Chantransia chalybaea*. Dieselbe bildete dichte compacte Ueberzüge auf Steinen in einem Bache bei Bovenden. Das Material ward von den Steinen abgekratzt und nach Verlauf von 38 Stunden war ein schöner violetter Farbstoff ausgetreten. Diese Leichtigkeit, mit welcher *Chantransia* den ihr eigenthümlichen Farbstoff diffundiren lässt, hat ebenfalls Askenasy**) bei *Ch. Hermanni* beobachtet. Derselbe stellte seine Untersuchung im Frühjahr an, so dass eine natürliche Digestion hervorgerufen durch den Einfluss einer Junisonne bei der obigen Erscheinung ausgeschlossen werden muss. Der auf diese Weise und durch das Zerreiben frischer Exemplare in kaltem Wasser erhaltene violette Farbstoff fluorescirte lebhaft nach Purpurroth und zeigte, was seine Zersetzung und sein Verhalten einer erhöhten Temperatur gegenüber betrifft, dieselben Erscheinungen wie *Bangia* und die Meeres-Florideen. Das Absorptionsspectrum zeigte dieselben Absorptionen wie das von *Bangia*. Die erhaltene Lösung war ziemlich concentrirt, so dass sich folgende Spectra ergaben (Fig. 25):

Mm.					
10	572-565	500-495	410-400		
20	574-564	505-495	430-400		
30	630-610	575-560	505-485	450-400	
40	634-600	578-560	505-485	460-400	
50	636-600	578-560	540-535	505-482	468-400
60	640-600	579-560	540-530	505-480	470-400
80	640-600	579-530	505-400		
100	640-600	580-528	505-400.		

Bei noch stärkerer optischer Concentration bleibt nur noch ein Streifen Roth zwischen 700-650 übrig. Streifen I, der nach Pringsheim auf 660 liegen soll, war selbst dann noch nicht zu erkennen. Der Unterschied dieser Absorptionscurve von der, welche die Spectra der *Bangia*lösung ergaben, besteht in in dem frühzeitigeren Auftreten des Streifens im Gelbgrün zwischen 572 und 565 und einer Verstärkung des Streifens II im Roth. — Im Aeusseren dem Farbstoffe der *Bangia* also ziemlich unähnlich — der *Bangia*farbstoff war rosenroth und fluorescirte nach Orangegelb, dieser hatte einen violetten, nach Blau sich neigenden Farbenton und fluorescirte rosenroth —, zeigt das Spectrum des Letzteren doch eine nahe Verwandtschaft mit dem des Bangiafarbstoffes. Beider Verhältniss zum Phycoerythrin ist dasselbe; denn von diesem unterscheidet sich der Farbstoff von *Chantransia* ebenfalls durch die fast totale Schwächung des Bandes I, durch eine bedeutende Verstärkung von Band II und wiederum eine ziemliche Schwächung von Band IV, die sich namentlich in dem späten Auftreten desselben bemerklich macht. Das Band IV tritt bei der von Pringsheim aufgestellten Absorptionscurve des Florideen-Roth fast zu gleicher Zeit mit Band III auf.

Zu derselben Reihe von Farbstoffen gehört noch ein im Aeusseren dem Farbstoffe von *Chantransia* nahe kommender, in Wasser löslicher violetter Farbstoff von *Lemania*. *Lemania* wurde in einem Nebenflüsschen der Ocker unterhalb Altenau im Harze sehr zahlreich auf grösseren Steinen angewachsen gefunden. Ihr Aussehen war olivengrün, getrocknet zeigte sie eine schwärzliche Farbe. Legte man grössere Exemplare nach dem Trocknen wieder in Wasser, so färbten sich die Zellen dunkelroth. Dieser Farbstoff zeigte dasselbe Verhalten wie der von *Chantransia,* sein Spectrum dieselben Maxima der Absorptionen, kleinere Abweichungen sind eine relative Verstärkung von Band II gegenüber Band III. Die Schwächung von Band IV ist dieselbe.— Wie oben erwähnt, hat auch Askenasy*) den in Wasser löslichen Farbstoff von *Chantransia* untersucht und seine Angaben verdienen um so mehr Berücksichtigung, als sie auf eine Zusammensetzung der erwähnten Farbstoffe aus mehreren anderen schliessen lassen. Es bleibt unklar, ob Askenasy sich mit dem von selbst ausgetretenen Farbstoffe begnügt, oder ob er denselben durch Zerreiben des Materials ausgezogen hat. Der erhaltene Farbstoff stimmt nach seiner Angabe mit dem von *Peltigera canina* in Farbe, Fluorescenz und Absorptionsspectrum überein. *Peltigera canina* zeigte zwei ziemlich plötzlich beginnende Absorptionsstreifen, den einen im Roth, den anderen an der Grenze von Gelb und Grün. Es sind dies die Maxima II und III. Weiter sei letzterer intensiver und setze sich bei zunehmender optischer Concentration durch das ganze Spectrum fort. Diese Angaben beziehen sich natürlich wieder nur auf Schichten bestimmter Concentration, und es bleibt daher zweifelhaft, ob nicht Streifen IV, der, wie wir gesehen, bei dieser Farbstoffreihe bedeutend geschwächt ist, übersehen wurde. Jedenfalls jedoch geht bestimmt daraus hervor, dass Streifen IV^{a} total geschwächt war und ich bin um so mehr zu dieser Annahme geneigt, als ich selbst eine ähnliche Erscheinung bei *Batrachospermum* zu verzeichnen habe. *Batrachospermum moniliforme* konnte wegen der Schlüpfrigkeit seiner Gallertzellen nicht frisch durch Zerreiben in kaltem Wasser behandelt werden. Es wurde deshalb auf einem Porzellanteller getrocknet. Hierbei liessen einzelne Zellfaden einen dunkelvioletten Farbstoff diffundiren. Das getrocknete Material ward darauf in einem Porzellanmörser zerstampft und dann mit kaltem Wasser übergossen. Nach Verlauf von mehreren Tagen war ein mehr hellrothes, nach Orange fluorescirendes Pigment ausgetreten. Diese Lösung ergab ein ähnliches Spectrum, wie der Farbstoff von *Bangia* und *Chantransia,* denn sowohl in der Zahl als auch in der Lage der Maxima stimmen sie überein. Band IV^{a} ist bei *Batrachospermum* relativ geschwächt, II verstärkt. Streifen III ist der zuerst auftretende (Fig. 26). Von diesen geringfügigen Abweichungen abgesehen, können wir diesen Farbstoff von *Batrachospermum* denen der oben erwähnten Arten als gleichwerthig beiordnen. — Diese Untersuchung war im Mai des genannten Jahres angestellt. Um dieselbe zu wiederholen, wurde im Juli eine Quantität *Batrachospermum* gesammelt. Nach 16 Stunden war ein blauvioletter Farbstoff in das umgebende Wasser, das nicht allzu reichlich war, diffundirt. Derselbe zeigte dieselben Eigenschaften der Fluorescenz wie *Chantransia,* nicht aber dasselbe Spectrum. Dieses ist ausgezeichnet durch eine totale Schwächung des Bandes IV^{a}, welches gar nicht zur Entwickelung kommt, und einer relativen Verstärkung des Streifens II, dessen Ausdehnung nach dem Roth bis 650 geht. Streifen III wird zuletzt im Spectrum sichtbar. Streifen IV ist auch hier sehr geschwächt und tritt nur als schwache Fortsetzung von Streifen III auf. Zur Vervollständigung des Gesagten möge die Angabe der einzelnen Spectra folgen (Fig. 27):

---

*) Pringsheim, l. c. Berlin 1876. p. 8.

**) Askenasy, Bot. Ztg. 1867.

Mm.			Endabs.
10	575—563		430
25	630—605	576—560	440
35	635—600	579—550	450
55	640—600	580—540	455
70	640—590	583—530 *)	460
100	652—520		465.

Dieser Farbstoff zeigt also in seinem Spectrum nur vier Absorptionen, die erste im Roth und Orange, die zweite auf der Grenze von Gelb und Grün, die dritte sehr geschwächt im Grün und als vierte die Endabsorption. Greifen wir nun ein Spectrum mittlerer Concentration heraus, so sehen wir, wie richtig die Angabe von Askenasy**) in Betreff zweier Absorptionen ist. Wir können aber nicht eher von dem Bestehen zweier Farbstoffe neben einander in den angegebenen Algengruppen reden, bis wir nachgewiesen haben, dass dieser zweite Farbstoff ein selbständiger ist. Askenasy setzt ihn dem von *Peltigera canina* gleich, ohne jedoch den Nachweis zu führen, dass die Spectra beider Farbstoffe in allen ihren Theilen übereinstimmen. Diesen Beweis der Selbständigkeit des betreffenden

---

*) Askenasy, Bot. Ztg. 1867. p. 238.

*) Streifen IV ist nicht besonders angegeben.

**) Askenasy, l. c. p. 234.

Farbstoffes können wir mit Hilfe eines in Wasser löslichen Farbstoffes aus einer *Oscillarie* führen. Es ist bekannt, dass man durch Zerreiben einer frischen *Oscillarie* im Wasser einen bläulichen Farbstoff erhält. Ein *Phormidium,* welches in den Quellen des schon erwähnten Weendebaches auf Steinen und Moospflanzen kleine dunkel-blaugrüne Rasen bildet, wurde an Ort und Stelle gesammelt und in einer Papierumhüllung geborgen. Am anderen Tage hatte sich das Papier an mehreren Stellen tief blau gefärbt. Der färbende Rasen wurde herausgesucht und sein Farbstoff in Wasser ausgedrückt. Die erhaltene Lösung war ziemlich concentrirt und von schön himmelblauer Färbung mit einer lebhaften Fluorescenz nach Rosenroth. Im Uebrigen zeigten sich bei Zersetzungen dieselben Erscheinungen wie bei den Farbstoffen von *Bangia*, *Chantransia* u. s. w. (Fig. 28). Im Spectrum erschien zuerst ein Streifen zwischen 625 und 610, sodann zwischen 570 und 560. Beide sind ausserordentlich verstärkt und flossen bei einer Schicht von 50 Mm. Dicke zusammen, so dass sie nun ein tief schwarzes Band im Spectrum bildeten. Die Endabsorption wuchs verhältnissmässig langsam. Cohn*) nennt einen ähnlichen Farbstoff, den er aus *Spirulina versicolor* durch Uebergiessen mit süssem Wasser gewann, Phycocyan. Das Absorptionsspectrum zeigte in dickerer Schicht einen intensiv schwarzen Streifen vom Roth bis nahe zur Fraunhofer'schen Linie E; in dünnen Schichten zeigte derselbe sich gespalten in einen Streifen im Roth und einen Streifen im Grün. Es scheint hier also dasselbe Spectrum vorzuliegen, wie bei dem aus *Phormidium* gewonnenen Farbstoffe. Die Coincidenz der Absorptions-Maxima und Minima dieses Farbstoffes mit denen des oben erwähnten aus *Batrachospermum,* sowie überhaupt die grosse Aehnlichkeit der Spectra, der Fluorescenz, der ganzen äusseren Erscheinung lassen eine nahe Verwandtschaft derselben unter einander nicht mehr zweifelhaft. Gegen eine absolute Identität spricht allerdings die Ungleichheit der Absorptionsstreifen II in den einzelnen Spectra. Derselbe ist bei *Batrachospermum* relativ geschwächt gegenüber Streifen III, bei *Phormidium* relativ verstärkt. Wir haben es also bei *Batrachospermum* mit einer Zusammensetzung zweier Farbstoffe zu thun, deren Lösungsverhältnisse im Wasser ungleich sind. Eine ähnliche

Zusammensetzung müssen wir jetzt den Angaben Askenasy's gemäss auch in *Chantransia* vermuthen. Aus dem Austreten eines violetten Farbstoffes beim Trocknen von *Batrachospermum* schloss Cohn schon auf einen Phycocyaninhalt desselben. Wie nahe sich jedoch diese beiden in einer Pflanze vereinigten Farbstoffe stehen, lehrt ein Blick auf die beiderseitigen Spectra (Fig. 26 und 27). Das Unterscheidende ist das Fehlen des Streifens IV^a auf der Grenze des Grün und Blau. Dagegen zeigt der weniger brechbare Theil des Spectrums eine überraschende Uebereinstimmung sowohl was die Anzahl, als auch was die Coincidenz der Absorptions-Maxima und Minima anbetrifft. Schreiten wir nach Feststellung der Verwandtschaft dieser beiden Farbstoffe aufwärts und nehmen noch die von Pringsheim*) nachgewiesene Eigenschaft des Phycoerythrins als Chlorophyllmodification zu Hilfe, so haben wir eine Reihe von verwandten Farbstoffen, von denen das Phycoerythrin dem Chlorophyll am nächsten steht, die aber auch eine Annäherung der übrigen Farbstoffe an das Chlorophyll erkennen lässt.

Es muss hier noch die Vermuthung einer weiteren Art der Zusammensetzung jener Farbstoffe Erwähnung finden, zu der Askenasy**) bei seinen Beobachtungen kam. Askenasy fand bei dem Farbstoffe von *Collema plicatile* eine Umkehrung der Intensität der beiden Absorptionsstreifen im Spectrum von *Peltigera canina.* Er vermuthet deshalb eine Zusammensetzung aus zwei Farbstoffen, von denen dem einen die Absorption im Roth, dem anderen die Absorption im Gelb zukomme. Die Absorption dieses letzteren, wie auch die Fluorescenz würde einige Aehnlichkeit mit der des Phycoerythrins haben, insofern nemlich bei diesem dieser Streifen im Gelb vorherrscht und auch seine Fluorescenz gelbes Licht zeigt. Ausserdem aber hat nach Angabe von Askenasy das Phycoerythrin noch zwei andere Maxima.

Den ersteren dieser hypothetischen Farbstoffe gewann Askenasy aus einer *Oscillarie.* Sein Aeusseres ist in dünner Schicht meergrün, in dickerer schön himmelblau und zeigt eine überaus energische rothe Fluorescenz. Das Absorptionsspectrum hat nur einen sehr intensiven Absorptionsstreifen, der mit dem Streifen im Roth der Spectra von *Peltigera* und *Collema* zusammenfällt. Ob und wie weit dieses Resultat von der damaligen Methode der Untersuchung beeinflusst wird, lässt sich schwer sagen. Jedenfalls jedoch heisst es zu weit gegangen, wenn Sachsse*) behauptet, dass das Phycochrom-Spectrum sich zusammensetze aus denen des Phycoerythrin und des Phycocyan, wenn anders er nicht auf ein und derselben Seite seines Buches mit Phycoerythrin zwei verschiedene Farbstoffe bezeichnet, von denen der eine nur einen Absorptionsstreifen im Gelb, der andere aber nach seiner Angabe drei Absorptions-Streifen besitzt. Phycochrom nennt Sachsse den in Wasser löslichen Farbstoff der Kyanophyceen, dessen Spectrum durch zwei Absorptions-Streifen im Roth und Gelb characterisirt ist, Phycocyan den Farbstoff, welchen Askenasy aus der *Oscillarie* gewonnen hat, und dessen Spectrum nach diesem nur einen Streifen im Roth besitzt.

---

*) Cohn, l. c.

*) Pringsheim, l. c. Berlin 1876. p. 8.

**) Askenasy, Bot. Ztg. 1867. p. 235.

Etwas ausserhalb der Reihe dieser Farbstoffe steht der rothe Zelleninhalt von *Porphyridium cruentum*. Dasselbe ward sehr zahlreich in den Strassen und an den Häusern Göttingens gefunden, wo es namentlich nach einem wärmeren Regen blutrothe Ueberzüge bildete. Durch Zerreiben desselben in kaltem Wasser kam ich nur zu einem ungenügenden Resultate. Viel leichter und ganz von selbst löste sich der rothe Farbstoff, wenn man das *Porphyridium* gänzlich austrocknen liess und es dann mit kaltem Wasser übergoss. Um eine stark concentrirte Lösung zu erhalten, wurde zur Extraction bei frisch getrocknetem Materiale eine schon gewonnene schwächere Lösung benutzt. Der erhaltene Farbstoff zeigte im Aeusseren keine Abweichung von den dem Phycoerythrin verwandten Pigmenten. Er war schön carminroth, zeigte eine orangegelbe Fluorescenz, entfärbte sich bei Erhöhung der Temperatur auf 50—60° C. und zersetzte sich mit der Zeit durch Trübung, indem sich ein weisser Niederschlag abschied. Ein Zusatz von Salpeter- oder Salzsäure zerstörte die Fluorescenz und färbte die Lösung violett. Im Spectrum einer Schicht von 40 Mm. war dann ein Streifen zwischen den Linien b und F, durch Grade der Scala ausgedrückt, zwischen 512 und 485.

Ammoniak bewirkte eine milchige Trübung der Flüssigkeit, Kali einen farblosen oder schwach gelblichen gallertartigen Niederschlag. In allen diesen Erscheinungen stimmt der rothe Farbstoff von *Porphyridium* mit den oben erwähnten Farbstoffen überein. Das Spectrum jedoch ergab folgende Streifen (Fig. 29):

Mm.			Endabs.
10	575—562	550—540	410
20	575—560	550—538	420
40	575—558	550—535	430
50	578—557	550—520	440
60	579—500		440
80	580—490		480
100	645—642		582
140	650—640		585
170	650—630		590

Vergleichen wir nemlich dieses Absorptionsspectrum mit dem von *Phormidium*, so stimmen sie wohl in der Zahl der Absorptionsstreifen überein — beide haben nemlich mit der Endabsorption 4 —, nicht ganz aber in der Lage derselben. Denn Streifen IV, im speciellen Falle III, scheint etwas nach dem weniger brechbaren Theile des Spectrums verschoben, erscheint auch gegenüber dem entsprechenden Streifen im *Phormidium*-Spectrum sehr verstärkt. Der Streifen zwischen 575 und 562 findet sich in beiden Spectra an derselben Stelle. Ein Streifen zwischen 620 und 600, wie im *Phormidium*-Spectrum, findet sich bei *Porphyridium* nicht, wohl aber ein solcher sehr geschwächt zwischen 650 und 630. Derselbe erschien erst bei sehr concentrirter Lösung, als das ganze übrige Spectrum, und zwar bei viel geringerer optischer Concentration, schon eine einzige Endabsorption bildete.

Dieser Farbstoff zeigt also ein etwas anderes Spectrum als die betrachteten Farbstoffe der Süsswasser-Florideen und deren Verwandten, wiewohl er sonst in Farbe, Fluorescenz, Verhalten bei Zersetzungen u. s. w. mit ihnen übereinstimmt.

Die erhaltenen Resultate mögen zum Schlusse noch einmal kurz in ihren Hauptmomenten zur Darstellung kommen. (Schluss folgt.)

Die Stellung des Soorpilzes unter den Kahmpilzen.

Entgegnung auf die Einwürfe des Herrn Prof. **M. Reess.**

Von
Dr. Paul Grawitz,
Assistenten am pathologischen Institut zu Berlin.

In den Nummern 14 und 15 der Bot. Ztg. sind zwei Sitzungsberichte aus der Erlanger med.-physikalischen Societät zum Abdruck gelangt, welche theils eine Entwickelungsgeschichte des Soorpilzes, theils eine Besprechung der systematischen Stellung desselben zum Gegenstande haben. Die erste Mittheilung nimmt

---

*) Sachsse, l. c. p. 83.

Bezug auf Untersuchungen, welche ich über den Soorpilz an Objectträger- und Massenculturen angestellt und einige Zeit vorher publicirt hatte*), die zweite ist lediglich einer Bemerkung gewidmet, die ich in einer ausführlichen Arbeit**) über Pilzkrankheiten gemacht und in welcher ich den Soorpilz für identisch erklärt hatte mit einem von Cienkowsky als *Mycoderma vini* aufgeführten Kahmpilze.

Reess constatirt in seiner ersten Veröffentlichung gegen Ende »eine erfreuliche Uebereinstimmung« seiner Culturergebnisse mit den Resultaten meiner Züchtungen und dem sachlichen Theil meiner Angaben, und ich würde die kleine Differenz zwischen seinen Pilzen, welche absolut keine Fäden wie im Soorschorfe bilden wollten, und den meinen, welche bis zur vollkommenen Verwechselung den originalen Soorpilzen glichen, um so weniger einer Beantwortung für bedürftig gehalten haben, als Herr Prof. Reess durch die meiner zweiten Arbeit beigefügten Abbildungen Gelegenheit hatte, sich von der Myceliumnatur meiner Fadenvegetationen zu überzeugen.

Die andere Schrift »Ist der Soorpilz mit dem Kahmpilz wirklich identisch?« enthält dagegen so arge Angriffe gegen meine Arbeit, dass ich mich zu einer Erwiderung speciell in diesem Blatte gezwungen sehe, da die sehr sichere Sprache des Herrn Reess leicht zu der Meinung irre leiten könnte, als habe er irgend einen wesentlichen Punkt meiner Untersuchungen widerlegt (in welchen die Soorfrage, wie ich für diejenigen Leser bemerke, denen Virchow's Archiv nicht zur Hand ist, nur einen relativ kleinen Abschnitt ausmacht).

Meine Reinculturen des Soorpilzes hatten ergeben, dass derselbe einmal nach dem Typus der Hefeknospungen wachsen und sich vermehren könne und dass er andererseits lange scheidewandführende Mycelfäden bildet, welche beide Arten des Wachsthums oft an den Sprossungen einer und derselben Gonidie neben einander zu beobachten sind. In Massenculturen überwiegt gewöhnlich eine der beiden Vermehrungsweisen die andere, ein Umstand, der von der Composition und Concentration des Nährbodens abhängig ist. Es konnte keinem Zweifel unterliegen, dass diese Art des Wachsthums principiell verschieden war von der des *Oidium lactis*, und dass der Soorpilz statt dem *Oidium* (als *O. albicans*) den Mycodermen eingereiht werden musste. Ich glaube, ich wäre durchaus in meinem Rechte gewesen, wenn ich für jenen unzweckmässigen Namen einen anderen, neuen vorgeschlagen hätte, etwa *Mycoderma albicans*, welcher der Stellung des Pilzes in der Systematik correcter Rechnung getragen hätte. Ich habe dieser Angelegenheit nie eine solche Bedeutung beigemessen, wie die Untersuchung von Reess »Ist der Soorpilz etc.« glauben machen könnte; ich habe einfach den Pilz, nachdem ich ihn genau beschrieben hatte, einer ihm äusserst ähnlichen, von Cienkowsky genauer untersuchten und als *Mycoderma vini* bezeichneten Species untergeordnet.

Da ich die Quelle (Cienkowsky's Arbeit) citirte, sogar einzelne unbedeutende oder doch mir unbedeutend erscheinende Abweichungen in unseren beiden Mittheilungen aufführte, so hatte ich den botanischen Fachgelehrten die kritische Prüfung meiner Classificirung ermöglicht und konnte im Falle einer Missbilligung nur erwarten, dass auf Grund einer genauen Vergleichung des rein cultivirten Cienkowsky'schen Pilzes mit meinem Soorpilze sich Differenzen von solcher Bedeutung ergeben würden, dass sie eine gesonderte Nennung beider wünschenswerth machten.

Statt dessen wirft Reess die Frage auf: »Ist der Soorpilz mit dem Kahmpilz wirklich identisch?« Diese Frage allein enthält schon die Lösung des Missverständnisses zwischen meiner Arbeit und seinen Schlussfolgerungen, da sie die Vorstellung in sich schliesst, es sei der Kahmpilz ein einziger Pilz, mit dem ein anderer identisch oder nicht identisch sein könnte. Nun gibt es aber keine einzelne Pilzspecies, welcher die Fähigkeit, Kahmhäute zu bilden, ausschliesslich zukommt und die deshalb als der Kahmpilz bezeichnet werden könnte, sondern diese Eigenschaft kommt einer grossen Anzahl von Pilzen, z. B. auch den Bacterien zu, und es ist mir nicht in den Sinn gekommen, den Soorpilz mit der Gesammtheit der Kahmpilze zu identificiren. Hätte Reess die von mir citirte Arbeit Cienkowsky's gelesen, oder nur deren Titel — Die Pilze der Kahmhaut — genau beobachtet, so würde diese Verwechselung zwischen »dem von C. als *Mycoderma vini* beschriebenen und abgebildeten Pilze« (wie ich ausdrücklich gesagt habe) und »dem Kahmpilz« vielleicht vermieden worden sein.

Infolge dessen wird durch die unantastbar exacten Versuche von Reess nichts bewiesen, was meinen Behauptungen oder meinen Ansichten über den Soorpilz und seine Stellung unter den Pilzen überhaupt widerspricht. Dass der von Reess cultivirte Soorpilz keine Kahmhäute bilden will, verstehe ich ebenso wenig, wie seine Abneigung zu fädigen Mycelien auszuwachsen; ich erhalte mit meinem Soorpilz auf stark ausgekochtem Bier stets eine zarte, später dicker werdende Kahmhaut, welche vorwiegend Knospenreihen, spärliche Fäden enthält. Das Gros der wolligen Fadenflocken ist immer nahe dem Boden des Kolbens suspendirt.

Zeugt schon dieser Versuch für meine Behauptung, dass der fragliche Pilz den Mycodermen angehört, so soll der Beweis im Folgenden bis zu dem Grade genau gegeben werden, als dies mit Umgehung einer Reincultur des Cienkowsky'schen Pilzes überhaupt möglich ist. An Stelle des Letzteren, dessen morphologische Aehnlichkeit die Abbildungen ergeben, setze ich im Vergleich der physiologischen Eigenschaften den Complex aller im Magdeburger Sauerkohl enthaltener Kahmpilze, aus denen C. seinen Pilz bekanntlich gezüchtet hat.

A. In einer Lösung von Johannisbeergelee, die unter Verschluss mit einer dicken Fliesspapierkappe stark gekocht war, wurde I ein Kolben mit reinem Soor, II ein solcher mit einem Tropfen Sauerkohlsaft, III ein Controlkolben unbesät angestellt. Bis zum dritten Tage sind alle drei Kolben in den oberen Schichten klar, die beiden ersten enthalten am Boden leichte wolkige Trübungen; in das offene Controlkölbchen sind Keime von Fadenpilzen gefallen, welche neblige Knäuel bilden. Vom dritten Tage ab nehmen in ganz analoger Weise die Bodensätze in Nr. I und II zu, die Oberfläche bleibt absolut weinklar, die Fläche in Nr. III überzieht sich mit einem dünnen Myceliumnetz.

B. Sauerkohlsaft wird filtrirt, stark gekocht unter Verschluss mit einer Kappe. Kolben Nr. I mit reinem Soor, Nr. II mit einem Tröpfchen der Sauerkrautpilze, Nr. III unbesät und verschlossen angestellt. Die Kahmbildung erfolgt in Nr. II nach circa 36 Stunden, in Nr. I einen bis zwei Tage später. (Die Kolben wurden nicht geöffnet.) Vom vierten Tage ab ist die Soorkahmhaut mindestens ebenso dick, faltig und später rahmig als auf daneben stehendem Original-Sauerkrautsaft und Kolben Nr. II. Die verschlossene Controlflüssigkeit bleibt vollkommen klar. — Die Versuche wurden wiederholt mit gleichem Resultate ausgeführt.

---

*) Deutsche Zeitschrift f. praktische Medicin. 1877. Sitzungsbericht vom 18. April.

**) Virchow's Archiv. Bd. LXX.

C. Von den Pilzen des Sauerkrautsaftes wurden zu Massenculturen Weingläser offen angestellt, a mit Geleelösung, b der sauren wässerigen Abscheidung geronnener Milch. Von den hierauf gewachsenen Pilzen, die also nie mit Soor in Berührung gekommen waren, um so weniger als die Experimente fern von aller Spitalluft auf dem Lande gemacht wurden, erhielten nun je zwei Hunde von ihrem zweiten Lebenstage ab Zusätze zu ihrer Kuhmilch, mit der sie gefüttert wurden. Am 7. und 8. Lebenstage starben alle vier Thiere (Magendarmkatarrh, Bronchopneumonie). Die beiden mit der sauren Molkenflüssigkeit b gefütterten Hündchen zeigten nur kleine geronnene Milchklümpchen an Zunge und Gaumentaschen. Die beiden Thiere, die mit den auf Geleelösung a gewachsenen Pilzen gefüttert waren, hatten an der unteren Zungenfläche zahlreiche fester anhaftende weisse Pünktchen, die meist Hefeknospungen und kurze Fäden enthielten; am Gaumen fanden sich bei dem einen der Thiere drei der kleinen Querrinnen fast erfüllt mit weissen Häufchen, welche ausser den Knospenreihen lange exquisite Soorfäden unter dem Mikroskop erkennen liessen.

Damit ist erwiesen, dass in dem Safte von Magdeburger Sauerkraut ein Pilz enthalten ist, wenigstens enthalten sein kann, welcher unter den — auch für directe Soorimpfungen — erforderlichen günstigen Vorbedingungen auf Schleimhäuten das makroskopische und mikroskopische Bild des Soors hervorruft.

Diesen Pilz aus der Masse der anderen Kahmpilze des Sauerkrauts zu isoliren, zu cultiviren, ihn mit dem von Cienkowsky beschriebenen *Mycoderma vini* und dem von mir untersuchten und abgebildeten Soorpilze zu vergleichen, ist eine Aufgabe, deren Interesse für die menschliche Pathologie ich der grossen hierzu nothwendigen Mühe nicht für lohnend erachte und die ich deswegen der Specialforschung von Botanikern überlasse.

Notizen aus alten botanischen Büchern.

Von

E. Junger in Breslau.

(Fortsetzung.)

6. *Cirsium silvaticum Tausch* in Flora, Regensb. bot. Zeitung 1829, I. Bd. in den Ergänzungsblättern p. 38. Diese Bezeichnung hat den Vorrang vor dem später aufgestellten identischen *C. nemorale Rchb.* (Fl. exc. 286). So würde in unseren Tagen entschieden werden, obgleich Tausch selbst in »Flora« 1834, p. 516, seine Art bereits aufhob und als *C. lanceolatum* β. *canum* bezeichnete. Unbekannt mit dieser letzten Angabe stiftete C. H. Schultz Bip. (Flora 1849, p. 546) allein nach den verfänglich scheinenden Worten der Original-Diagnose auf *C. silvaticum* den imaginären Bastard »*C. palustri-eriophorum*«, eine leichtfertige Deutung, die an der betreffenden Stelle ohne Widerrede zu tilgen ist.

7. *Cobaea scandens.* Blüthen mit getrennten Petalen (s. Al. Braun in den Verh. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg 1876, XV) wurden auch von Turpin (Atlas de Goethe, 1837 p. 79) beobachtet.

8. *Crepis multicaulis Ledeb.* fl. alt. IV. p. 125 (*Intybus multicaulis Th. Fries*) und *Cr. multicaulis Bogenhard*, Flora von Jena, 1850, p. 271—72, haben nur den Namen gemein.

9. *Dianthus pavonius Tausch* in Flora, Regensb. bot. Ztg. 1839, p. 145, scheint eine verschollene, umsonst aufgestellte Art der Schweiz zu sein, wenn nicht *D. neglectus Lois.* dieselbe Pflanze ist. Spontane *Dianthus*-Bastarde sind in der »Bot. Ztg. 1877, Sp. 511 ff.« mit dankenswerther Sorgfalt aufgezählt worden. Gewiss wird diese Uebersicht noch vergrössert werden, da z. B. *D. monspessulanus×aragonensis Timbal-Lagrave* vermisst wird. Drei von jenen spontan erzeugten Hybriden, nämlich *D. Armeria—deltoides, barbatus—superbus* und *D. chinensis—Caryophyllus* gewann durch künstliche Befruchtung wiederholt F. v. Gärtner, jener unverdrossene Experimentator, dessen lehrreiche Erfahrungen (vergl. v. Gärtner, Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung im Pflanzenreich, 1849) auch von den beschreibenden Botanikern gewürdigt werden möchten. So dürfte z. B. die Erfahrung an *D. Armeria—deltoides* (a. a. S. S. 409) überraschen, dass dieser Bastard sehr fruchtbar sei und sich 10 Jahre hindurch im Freien selbst fortgepflanzt habe oder dass die beiden Producte der Kreuzung zwischen zwei Arten vollkommen gleich seien, indem die, aus der einen wie aus der anderen Befruchtung, erzeugten Samen Pflanzen von der vollkommensten Aehnlichkeit hervorbringen, eine Erscheinung, welche auch die beiden Kreuzungen von *D. barbatus×superbus* und *D. chinensis×Caryophyllus* (a. a. O. S. 222-23) zeigten. Dass aber *D. barbatus×superbus* (vergl. ebend. S. 436) ein Bastard sei, der in der zweiten Generation durch natürliche oder künstliche Bestäubung mit dem eigenen (!) Pollen eine grössere Anzahl normal geformter Samen ausbilde und daher eine erhöhte Fruchtbarkeit als in der ersten Generation erlange, möchte wohl auf einem Schreibfehler beruhen, da einige Seiten vor dieser Stelle ausdrücklich die Unrichtigkeit des eigenen hybriden Pollens zur Bestäubung hervorgehoben, dagegen die Belebung der Fruchtbarkeit des Bastards in der zweiten Generation durch den reinen Pollen der einen Stammart betont wird.

10. *Erinus lanceolatus Kittel* (Taschenbuch der Flora Deutschlands. III. Aufl., 1853, p. 391). Ungenügend beschrieben dürfte diese besonders in den Pyrenäen verbreitete Art näher untersucht werden, damit nicht etwa später noch eine neue unnöthige Taufe vollzogen werde, ein Fall, der sich z. B. bei *Clypeola Gaudini Trachsel* (Flora 1831, p. 743) in der Neuzeit ereignete.

11. *Euphrasia stricta Host.* (Fl. austr. II., p. 185), deren Identität mit *E. nemorosa Henr. de Martius* in der »Oesterr. bot. Zeitschrift« 1874, p. 114, bestritten wird, darf nicht der *E. stricta Humb. Bonpl. Kunth* (Syn. pl. aequin. II., p. 333) gleichgestellt werden.

12. *Galanthus Clusii Fischer* gründet sich auf die Pflanze des Clusius, aufgeführt als *Leucojum bulbosum praecox Byzantinum* (Hist. pl. 2, p. 169). F. v. Ruprecht, der nach seinen Ansichten (Regel's Gartenflora 1868, p. 130) diesen *Galanthus* »*byzantinus*« nennen möchte, übersah, dass Bertoloni (Fl. it. vol. IV. fasc. I) dieselbe Pflanze schon nach dem Entdecker als *G. Imperati* beschrieb. Man hat hier Gelegenheit, sich den Entdecker, den Beschreiber und den Fundort in diesen drei Bezeichnungen zu merken.

13. *Festuca loliacea Huds.* Ein weiteres Synonym dieser Pflanze ist neben *Lolium festucaceum Link*, wenn man den Worten trauen darf, das fast gleichzeitig aufgestellte *Lolium festucoides Raspail* (Annal. des sc. d'observ. n. 2, mai 1829, p. 233).

14. *Hypericum tenellum Tausch* (Flora 1831, p. 211) ist von *Hyp. tenellum Janka* (Oesterr. bot. Zeitschrift 1872, p. 175, gewiss verschieden. Beide haben den Wuchs des *Hyp. humifusum*.

15. *Lopezia.* Die Sicherstellung gewisser Glieder an der Lopezienblüthe ist nicht zuerst von A. L. Jussieu (Annales du Muséum d'hist. nat. 1804, p. 317) unternommen worden, vielmehr setzte bereits Batsch gegen 1796, die fehlerhaften Anschauungen seiner Vorgänger verbessernd, in dem Werk »Der geöffnete Blumengarten« den Blüthenbau, die Verwandtschaft dieser Gattung deutlich aus einander und stellte das scheinbar fünfte Blumenblättchen entschieden als einen unfruchtbaren »blumenblattförmigen« Staubfaden hin, dessen Elasticität er gleichfalls anmerkte. Auf Tafel 41 des genannten Werkes ist neben dem Habitusbilde von *Lopezia racemosa Cav.* (= *L. mexicana Jcq.*, *coronata Andr.*, *axillaris Schweigg.*) eine einzelne Blüthe vergrössert und sehr kenntlich dargestellt, was allein den Eifer des Jenaer Forschers verräth, die unklare Anschauung von Cavanilles und Ventenat zu beseitigen. Trotzdem blieb die damalige botanische Welt für diese Erkenntniss ganz gleichgültig und noch im Jahre 1830 findet man die alte fehlerhafte Charakteristik in vielen Büchern. Im Jahre 1839 kann Ernst Meyer in »Preussens Pflanzengattungen, p. 246—47« nicht umhin, den Bau der Lopezienblüthe zu besprechen und mit Begeisterung das verblattete kolbenlose »Staubgefäss« den Gegnern der Metamorphosenlehre als ein Zeugniss für die Wahrheit jener Theorie vorzuhalten. Hier begegnet man zuerst der Frage nach den gewöhnlich fehlenden Staubblättern, die ihm mit den Schein-Nectarien (oder den drüsentragenden Nägeln nach den Worten von Meyer) der beiden oberen Kronenblätter verschmolzen zu sein scheinen, eine irrthümliche Deutung, die aber Ch. Morren (Bull. de l'Ac. roy. des sc., des lettres et des beaux-arts de Belgique, Tome XVII, 1850; Flora 1851, n. 29), gewiss ohne E. Meyer's Bemerkung zu kennen, auch als untrügliche Wahrheit betrachtet.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Litteratur.

Sadebeck, E., Die Entwickelung des Keimes der Schachtelhalme. — Berlin 1878. — 30 S. gr. 8⁰. 3 Tafeln. — Aus »Jahrb. f. wiss. Botanik«. Bd. XI.

Flora 1878. Nr. 13. — S. Schulzer, Mycologisches. — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.). — J. B. Keller, Eine vorläufige Bemerkung aus der Mai-Flora Oesterr.-Ungarns. — Scharlock, Eine kritische *Primula* aus der Schweiz.

Dodel-Port, Dr. A. u. C., Anatomisch-physiologischer Atlas der Botanik für Hoch- und Mittelschulen. — Esslingen, Schreiber, 1878. — 42 color. Wandtafeln nebst 18 Suppl.-Blättern 69 : 90 Centimetern.

Reess, M., Der botanische Garten zu Erlangen. — Erlangen 1878. — 23 S. 12⁰. 1 Plan.

Wiesner, J., Die undulirende Nutation der Internodien, ein Beitrag zur Lehre vom Längenwachsthum der Pflanzenstengel. — 40 S. — Aus »Sitzungsberichte der Akademie der Wiss. in Wien.« Bd. LXXVII. I. Abth. 1878.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVI. Nr. 18 (6. Mai). — Ch. Contejean, La soude dans les végétaux.

Lebour, G. A., Illustrations of Fossil Plants, being an Autotype Reproduction of Selected Drawings. — Newcastle-on-Tyne. 1877.

— Catalogue of Hutton Collection of Fossil Plants. — Newcastle-on-Tyne. 1878.

Mc Nab, W. R., Botany, Outlines of Morphology and Physiology. — London, Longmans 1878.

Ramsay Mac Nab, W., Experiments on the movements of water in plants. Aus »Transactions of the Royal Irish Academy«. Vol. XXV, 2.

Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VI. T. V. Nr.-13. — Paris 1877. — A. Guillard, Recherches sur l'anatomie comparée et le d'éveloppement des tissus de la tige dans les Monocotylédones. — (6 Pl.)

Freda, P., Sulle colorazioni dei Fiori d'*Hydrangea hortensia*. — 12 S. gr. 8⁰. — Estr. dall' »Annuario della R. Scuola Sup. di Agric. di Portici.« 1877.

—, Ricerche e considerazioni sulla natura glucosidica del Tannino naturale delle Noci di Galla e su di una sostanza cristallizzata ottenuta mercè l'azione dell' acido arsenico sull' acido gallico. — 9 S. gr. 8⁰. — Ibid.

—, Su di un' esperienza di C. F. Schönbein sulla formazione del nitrito ammonico mediante l'acqua e l'aria coll' acuto del calore. — 7 S. gr. 8⁰. — Ibid.

Borbás, Dr. V., Beiträge zur Flora der Marmaros. — 16 S. 4⁰. — Aus »Jahrbuch der ungarischen Aerzte und Naturforscher.« 1878 (ungarisch).

—, Vegetationsverhältnisse von Kalocsa Menyhárth's. — 7 S. — Aus »Abhandlungen des Mittelschullehrervereins in Ungarn« (ungarisch).

Klinggräff, C. J. v., Zur Pflanzengeographie des nördlichen und arktischen Europa's. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. — Marienwerder 1878. — 117 S. 8⁰.

Schomburgk, R., Catalogue of the plants under cultivation in the government botanic garden Adelaide, South Australia. — Adelaide 1878. — 285 S. 8⁰.

Anzeigen.

Neue botanische Kataloge
von
R. Friedländer & Sohn.
Buchhandlung, Berlin, N. W. Carlstr. 11.

Soeben erschien: Nr. 282: **Cryptogamae** (48 p.). Enthält die Bibliotheken von Dr. A. Jaeger in Freiburg, Dr. Ohlert in Danzig, u. A.

In Kurzem erscheint: Nr. 287. **Physiologische Botanik.**

Gegen Einsendung von à 10 Pf. in Marken stehen diese Kataloge franco zu Diensten.

Berlin, N.W. Carlstr. 11.

R. Friedländer & Sohn.

Botanisir-Stöcke,

auch **Beschläge dazu, Botanisirbüchsen, Botanisirspaten** (Pflanzenheber), **Loupen** (gute Gläser) à Mark 1,50, **Schnürmappen, Pflanzenpressen etc.** eignes Fabrikat billigst bei (M. 5308.)

Friedr. Ganzenmüller in Nürnberg.

Illustrirtes Preisverzeichniss gratis und franco.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. Nr. 27. 5. Juli 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Hans Nebelung, Spectroskopische Untersuchungen der Farbstoffe einiger Süsswasseralgen (Schluss). — E. Junger, Notizen aus alten botanischen Büchern (Forts.). — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Spectroskopische Untersuchungen der Farbstoffe einiger Süsswasseralgen.

Von

Hans Nebelung.

Hierzu Tafel XI.

(Schluss.)

Bei allen untersuchten Algen, die, wie wir gesehen, sich auf die verschiedenen Gruppen vertheilen, fand sich ein in Alkohol löslicher grüner Farbstoff, der sich jedesmal bei Behandlung mit Benzin in einen gelben und einen bläulichgrünen zerlegen liess. Die Ansicht einer Identität dieser Farbstoffe mit den entsprechenden bei den Phanerogamen lässt sich nach den erhaltenen Ergebnissen nicht vollständig aufrecht erhalten, da bei verschiedenen Gruppen Modificationen im Spectrum nachgewiesen werden können. So zeigte das Spectrum des grünen in Alkohol gelösten Farbstoffes von *Hydrurus* einen Streifen im Grün mehr, als das normale Chlorophyllspectrum, der, in Hunderttausendtheilen eines Millimeters ausgedrückt, die Wellenlängen 51 bis 49 umfasst. Dieselbe Modification fanden wir bei *Phormidium.* Nach Pringsheim ist sie auch den Spectra der Meeres-Florideen eigenthümlich. Die durch die Methode der Entmischung getrennten Farbstoffe zeigten spectroskopisch nicht dasselbe Verhalten. Unterscheidend war im Allgemeinen die starke Schwächung der Bänder II, III, IV im Spectrum des gelben Farbstoffes. Band I wurde fast immer in ziemlich gleicher Stärke erhalten, wie im Spectrum des grünen Farbstoffes. Die Spectra des gelben Farbstoffes von *Hydrurus* und *Phormidium* speciell zeigten beide die Eigenthümlichkeit des Auftretens jenes neuen Streifens IV^a. Die Spectra der Benzinlösungen dagegen entbehrten denselben und näherten sich, abgesehen von einer Verschiebung des Streifens V nach dem weniger brechbaren Theile des Spectrums, dem einer normalen Chlorophylllösung. Wir sehen hieraus weiter, dass die Modificationen des unentmischten grünen Farbstoffes von *Hydrurus* und *Phormidium* ihren Grund in dem sie begleitenden braunen Pigmente haben, welches ähnliche Lösungsverhältnisse zeigt, wie das grüne. — Als Repräsentant der sogenannten grünen Algen ward *Cladophora* untersucht und zeigten die Spectra ihrer Farbstoffe eine grössere Annäherung an die Chlorophyllspectra. Wie weit allerdings von der Unähnlichkeit der Spectra, so weit sie sich durch Verstärkung oder Schwächung der einzelnen Bänder darstellt, auf die Selbständigkeit der betreffenden Farbstoffe geschlossen werden darf, hängt, wie Pringsheim*) sagt, von dem Nachweise ab, in wie weit die beobachteten Differenzen der Spectra nicht schon in den angewandten Lösungsmitteln ihre Erklärung finden oder etwa vom Zellinhalt der untersuchten Pflanzen selbst abhängen. Dennoch dürfen wir diese, wenn auch geringen Abweichungen nicht ganz vernachlässigen und Farbstoffe zu frühzeitig für identisch halten. Gewiss werden wir die Grenze der erlaubten Folgerungen nicht überschreiten, wenn wir von Annäherung und Verwandtschaft zweier Farbstoffe reden. — Die grünen Farbstoffe von *Batrachospermum*, *Chantransia*, *Bangia* und *Lemania* zeigten ebenfalls keine bemerkenswertheren Abweichungen im Spectrum, ebenso wenig der gelbe. Demnach unterscheiden sich jene von den durch Pringsheim untersuchten Meeres-Florideen. — Der gelbbraune Farbstoff der Diatomeen ist spectroskopisch nicht identisch mit dem rothbraunen Farbstoffe von *Phormidium*, da seinem Spectrum der erwähnte Streifen IV^a fehlt. Einer von beiden kann also nur mit dem Namen Phycoxanthin bezeichnet werden. Desgleichen unterscheidet jener sich auch von dem gelben Farbstoffe der übrigen untersuchten Algen durch seine geringe Abweichung vom grünen Pigmente bezüglich der beiderseitigen Spectra, das heisst durch eine bedeutende Verstärkung der Streifen II und III.

---

*) Pringsheim, l. c. Berlin 1874. p. 32.

Vergleichen wir die Absorptionscurven der einzelnen Benzinlösungen, so sehen wir, dass dieselben nicht so bedeutenden Schwankungen unterworfen sind, während die der gelben Alkohollösungen oft sehr unter einander differiren.

In *Bangia*, *Lemania*, *Chantransia*, *Batrachospermum* und *Phormidium* finden wir neben den grünen Farbstoffen auch rothe, violette und blaue, die in Wasser löslich sind. Sie bilden, wie die Aehnlichkeit ihrer Spectra bei gleichem Verhalten gegen chemische Reagentien beweist, eine Reihe von zusammengehörigen, verwandten Farbstoffen, deren Beziehung zum Chlorophyll durch ihre nahe Verwandtschaft mit dem Phycoerythrin der Meeres-Florideen vermittelt wird. Der Grad dieser Beziehung wird durch die Stellung der betreffenden Farbstoffe in jener Reihe angedeutet, indem das Bangia-Roth als dem Phycoerythrin am engsten verwandt, auch dem Chlorophyll am nächsten steht. Danach besitzt der blaue Farbstoff von *Phormidium* die geringste Beziehung zum Chlorophyll. Wir waren weiter im Stande, auf eine Zusammensetzung des Farbstoffes, wie er in *Bangia* gefunden, mit einem anderen, wie er aus *Phormidium* uns entgegengetreten, in *Batrachospermum* und wahrscheinlich auch in *Chantransia* hinzuweisen. Noch complicirtere Zusammensetzungen, wie sie Askenasy vermuthet, konnten mit Hilfe der angegebenen Farbstoffe nicht bestätigt werden.

Ausserhalb dieser Reihe von Farbstoffen, aber durch Farbe, Fluorescenz und Verhalten gegen chemische Einflüsse mit ihnen verknüpft, steht das rothe Pigment von *Porphyridium cruentum*, dessen Spectrum als ein modificirtes Spectrum des Phormidium-Farbstoffes aufgefasst werden kann. Ob noch zwischen beiden näher vermittelnde Pigmente existiren, ist zur Zeit nicht festgestellt.

Göttingen, 8. December 1877.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XI.

Fig. 1. Absorptionscurve einer grünen Alkohollösung aus *Cladophora*.

Fig. 2. Absorptionscurve einer grünen Benzinlösung aus *Cladophora*.

Fig. 3. Absorptionscurve einer gelben Alkohollösung aus *Cladophora*.

Fig. 4. Absorptionscurve einer gelben Alkohollösung aus *Vaucheria*.

Fig. 5. Absorptionscurve einer grünen Alkohollösung von *Hydrurus*.

Fig. 6. Absorptionscurve einer gelben Alkohollösung von *Hydrurus*.

Fig. 7. Absorptionscurve einer grünen Alkohollösung aus *Phormidium*.

Fig. 8. Absorptionscurve einer gelben Alkohollösung aus *Phormidium*.

Fig. 9. Absorptionscurve einer grünen Benzinlösung aus *Phormidium*.

Fig. 10. Absorptionscurve einer grünen Alkohollösung aus *Melosira*.

Fig. 11. Absorptionscurve einer gelben Alkohollösung aus *Melosira*.

Fig. 12. Dasselbe (Auszug durch kalten Alkohol).

Fig. 13. Absorptionscurve einer grünen Benzinlösung aus *Melosira*.

Fig. 14. Absorptionscurve einer grünen Alkohollösung aus *Batrachospermum*.

Fig. 15. Absorptionscurve einer gelben Alkohollösung aus *Batrachospermum*.

Fig. 16. Absorptionscurve einer grünen Benzinlösung aus *Batrachospermum*.

Fig. 17. Absorptionscurve einer grünen Alkohollösung aus *Chantransia*.

Fig. 18. Absorptionscurve einer gelben Alkohollösung aus *Chantransia*.

Fig. 19. Absorptionscurve einer grünen Benzinlösung aus *Chantransia*.

Fig. 20. Absorptionscurve einer grünen Alkohollösung aus *Lemania*.

Fig. 21. Absorptionscurve einer gelben Alkohollösung aus *Lemania*.

Fig. 22. Absorptionscurve einer gelben Alkohollösung aus *Bangia*.

Fig. 23. Absorptionscurve einer grünen Alkohollösung aus *Porphyridium*.

Fig. 24. Absorptionscurve des in Wasser löslichen Farbstoffes aus *Bangia*.

Fig. 25. Absorptionscurve des in Wasser löslichen Farbstoffes aus *Chantransia*.

Fig. 26. Absorptionscurve des in Wasser löslichen Farbstoffes aus *Batrachospermum* (aus getrocknetem Materiale).

Fig. 27. Dasselbe (Farbstoff aus frischen Exemplaren ausgetreten).

Fig. 28. Absorptionscurve des in Wasser löslichen Farbstoffes aus *Phormidium*.

Fig. 29. Absorptionscurve des in Wasser löslichen Farbstoffes aus *Porphyridium*.

Fig. 30. Absorptionscurve einer gelben Alkohollösung aus *Phormidium*, welche bei Beginn der Extraction abgegossen wurde.

Fig. 31. Absorptionscurve einer gelben Alkohollösung aus *Hydrurus*, welche bei Beginn der Extraction abgegossen wurde.

Fig. 32. Absorptionscurve einer grünen Benzinlösung aus *Hydrurus*.

Fig. 33. Absorptionscurve des in Wasser löslichen Farbstoffes aus *Chantransia*, welcher ohne weitere Zerreibung diffundirt war.

Nachtrag.

Vorstehende Arbeit war bereits dem Drucke übergeben, als ich durch den »Botanischen Jahresbericht 1878«*) auf eine Abhandlung von Sorby**) über die in Wasser löslichen Farbstoffe der Algen aufmerksam gemacht wurde. Dieselbe nähert sich dem Gebiete unserer Untersuchungen zu sehr, als dass sie nicht berücksichtigt werden müsste, überschreitet jedoch die Grenzen derselben zu weit, als dass wir ihr überall hin folgen könnten. Sorby fügt den drei von uns zur Feststellung der Beziehungen der einzelnen Farbstoffe unter einander angewendeten Reagentien: Auge, Spectroskop, Lösungsmittel noch ein viertes hinzu, das Verhalten der einzelnen Farbstoffe gegenüber Temperaturerhöhungen. Wie er in seiner 1873 erschienenen »vergleichenden vegetabilischen Chromatologie« das Princip, die nach der gewöhnlichen Methode der alkoholischen Extraction gewonnenen grünen und gelben Farbstoffe in gewisse Grundfarbstoffe zu zerlegen, verfolgt hat, so betrachtet er auch jetzt die durch Wasser erhaltenen Farbstofflösungen aus den bunten Algen als Mischungen gewisser Grundfarbstoffe. Die Vermuthung einer mehrfachen Zusammensetzung der in Wasser löslichen Pigmente hat, wie wir gesehen, schon Askenasy aufgestellt. Sorby hat diesen Gedanken noch weiter geführt und durch Experimente zu stützen gesucht, wobei er allerdings Mittel anwendet, von deren indifferentem Verhalten gegenüber der Eigenart der ursprünglichen Farbstoffe wir noch keine vollgültigen Beweise haben. So benutzt er z. B. zu seinen Beobachtungen nicht Lösungen in reinem Wasser, sondern setzt demselben so lange klaren weissen Lumpenzucker zu, bis sich bei gewöhnlicher Temperatur nichts mehr löst. Dies hat den Zweck, der Zersetzung, zu welcher sich diese Lösungen sehr neigen, grösseren Widerstand entgegenzusetzen. Es gelingt Sorby wenigstens sechs verschiedene charakteristische Farbstoffe zu unterscheiden, von denen das Phycocyan und Phycoerythrin nur verschiedene Mischungen sind. Das eingeschlagene Verfahren, die einzelnen Pigmente zu trennen, beschreibt Sorby an einer mit Zucker versetzten Lösung von Oscillatorien-Farbstoff. Erhitzt man eine solche bis zu 75° C., so sondert sich eine rothgelbe Masse ab. Filtrirt man die Flüssigkeit, so erhält man eine klare Lösung von purpurnem Phycocyan. Im Spectrum ist der Streifen am gelben Ende des Grün (567 der Scala) verschwunden, der im Roth (621) unverändert geblieben. Die Bezeichnung der erhaltenen Grundfarbstoffe wählt Sorby so, dass er die Termini technici Phycocyan und Phycoerythrin beibehält und durch Beiwörter wie purpurn, roth, fleischfarben etc. unterscheidet. Um jeden Irrthum zu vermeiden, fügt er noch hinzu, ob der Farbstoff aus einer Oscillarie oder Floridee gewonnen ist. Als Repräsentant der Letzteren wird *Porphyra* (*Bangia*) benutzt.

Die Farbstoffe, welche Sorby bestimmt erhalten, hat er in folgender Tabelle zusammengestellt:

Name der Substanz	Centr.	Weite	Fluorescenz	Zerstört bei
Blue phycocyan Osc. . . .	650	18	intens. roth	75° C.
Purple phycocyan Osc. . . .	621	32	int. rosa	80° C.
Purple phycocyan Porph. . .	621	32	int. rosa	68° C.
Pink phycocyan Osc. . . .	567	29	zweifelhaft	65° C.
Pink phycoerythrin Porph. . .	569	18	int. orange	80° C.
Red phycoerythrin Porph. . .	497	27	keine	80° C.

Die Centra der Hauptstreifen von jeder Substanz sind ausgedrückt durch die Wellenlänge des absorbirten Lichtes in Millionteln eines Millimeters, die Breite durch den Unterschied der Wellenlängen der die Streifen gut begrenzenden Seiten. Wir sehen, wie so fast jeder Streifen im Spectrum der ursprünglichen Lösung einen besonderen Farbstoff charakterisirt, erkennen aber auch, dass sowohl das purple Phycocyan Osc. und purple Phycocyan Porph. als auch das pink Phycocyan Osc. und pink Phycocyan Porph. sich spectroskopisch nicht unterscheiden lassen. Trotzdem will Sorby die Gruppen der blauen und rothen Algen hinsichtlich ihres Farbstoffes scharf geschieden wissen, wiewohl er zugibt, dass einige Familien eine vermittelnde Stellung zwischen beiden Gruppen einnehmen.

---

*) Botanischer Jahresbericht. Vierter Jahrg. (1876). Erste Abtheilung. Berlin 1878.

**) Sorby, On the caracteristic colouring matters of the red groups of Algae. Journal of the Linn. soc. Vol. XV. p. 34.

Es würde uns, wie gesagt, zu weit führen, wollten wir allen Ausführungen Sorby's mit der nöthigen Sorgfalt folgen.

Was uns am meisten interessirt, sind seine Angaben über die Farbstoffe von *Lemania fluviatilis* und *Palmella cruenta*, unserm *Porphyridium cruentum*.

Sorby stellt *Lemania* in die Mitte von Oscillatorien und Florideen gleichsam als eines der Bindeglieder, wiewohl diese Alge mit beiden auffallend differiren soll. Sie enthält nach ihm eine bedeutende Menge einer Substanz, die dasselbe Hauptspectrum liefert, wie das purple Phycocyan Osc., sich jedoch bei einer bedeutend niedrigeren Temperatur zersetzt. Auch enthält sie nach ihm eine weit geringere Quantität red Phycoerythrin und scheint in Verbindung mit dem pink Phycoerythrin Porph. ein bedeutendes Quantum pink Phycocyan Osc. zu enthalten. Hiernach ergeben sich die Absorptionsstreifen 621, 569 und 497, letzterer geschwächt. Diese Angaben lassen sich recht gut mit den von uns erhaltenen Resultaten vereinigen und würde das danach aufgestellte Spectrum nicht wesentlich mit dem allgemeinen Spectrum des rothen Florideenfarbstoffes differiren.

Palmella cruenta enthält nach Sorby viel pink Phycoerythrin, wie die Florideen. Dem entspricht die relative Stärkung des Streifens II in unserer Fig. 29. Ausserdem soll diese Alge wenigstens eine Spur von red. Phycoerythrin Porph. enthalten. Demnach müsste im Spectrum ein Streifen um 497 zu sehen sein. Bei Schichten von geringer Dicke schien allerdings diese Stelle im Spectrum verdunkelt zu sein, allein diese Verdunkelung nahm nicht entsprechend der Erhöhung der Schicht an Intensität zu, so dass ich versucht war, dieselbe für eine Täuschung des angestrengten Auges zu halten und sie nicht in die Zeichnung aufgenommen habe. Streifen I und III (Fig. 29) scheinen nach Sorby von untergeordneter Bedeutung zu sein.

Notizen aus alten botanischen Büchern.

Von

E. Junger in Breslau.

(Fortsetzung.)

Ich will hier kurz bemerken, dass der Ort für die gewöhnlich fehlenden Staubgefässe in der Nähe des Grundes von je einem genagelten Blumenblatte (dem seitlichen oder unteren) zu suchen ist, was durch das aussergewöhnliche Auftreten eines jener fehlenden seitlichen Staubgefässe auf einer der beiden Honigdrüsen am Grunde des Griffels ausser Zweifel gestellt wird. Diese beiden braunröthlichen Honigdrüsen, wohl von den meisten übersehen, füllen die Lücken zwischen dem einzigen fertilen und dem umgestalteten Staubblatt aus und ergiessen auf die seitlichen Petala reichlich den Nectar, der im Freien zum Theil durch Wärme und Trockenheit verdunstet, noch mehr aber von Coccinellen und Ameisen gierig aufgesaugt wird. Es ist möglich, dass diese wulstigen Nectarien in früher Jugend auf die Stellung der seitlichen Kelch- und Blumenblätter beständig einen nachtheiligen Einfluss ausüben, wenigstens lassen die nach dem oberen Theile der Blüthe verschobenen Kelchblätter als auch die scheinbar einem äusseren Kreise angehörenden sogenannten seitlichen Petala vermuthen, dass diese Erscheinungen die Folgen eines Druckes seien. Die erwähnten beiden Drüsen vertreten in Wirklichkeit die beiden fehlenden Stamina und nicht die harten saftlosen Pseudonectarien an den oberen geknieten Blumenblättern wie Ch. Morren mit grosser Zuversicht vortrug und vor ihm E. Meyer meinte. Zuweilen streben aber dennoch manche Blüthen einer gewissen Regelmässigkeit zu. An solchen Blüthen hatten die seitlichen Kelchblätter von den mittleren fast gleiche Entfernung, die früher mehr seitlichen Blumenblätter standen deutlich nach unten, aber das aussergewöhnlich dem einen Nectarium entsprungene Staubgefäss (in manchen Fällen auch als zweites Staminodium ausgebildet) fiel nicht immer in die Richtung des einen seitlichen Kelchblattes, was vielleicht in der noch nicht streng ausgeprägten neuen Stellung der seitlichen Kelchblätter seine Erklärung findet. Diese einer gewissen Gleichmässigkeit hinneigenden Blüthen liessen ferner in einzelnen Fällen die Pseudonectarien an den oberen schmalen Blumenblättern schwinden und in Folge dessen trat eine weitere durchgreifende Umgestaltung dieser so abweichend gebauten Blüthe ein, dass sich nämlich die auffällige Gelenkbildung und der grundständige Härchenbesatz an diesen Petalen verlor, dass diese früher so schmalen Blumenblätter dann eine verbreiterte Blattfläche mit gleicher Färbung wie die unteren erlangten, daher von den unteren nicht unterschieden werden konnten. Trotzdem die Stellung jener oberen Petala an den meisten von solchen Blüthen noch die gewöhnliche blieb, erfolgte dennoch der Safterguss der Honigdrüsen auf diese Blumenblätter als eine sehr gelegentliche Anbequemung. Solche Blüthen, die den inneren Drang hatten, eines jener seitlichen (genöhnlich fehlenden) Staubgefässe auszubilden, waren mitunter geneigt, selbst das Staminodium oder jenes umgebildete sterile »Staubblatt« als wahrhaftes fertiles Staubblatt auftreten zu lassen, so dass drei fruchtbare Staubgefässe gezählt werden konnten. So beginnt sich das ideale

Bild einer Lopezienblüthe nach diesen Fällen immer mehr zu verwirklichen, welches ohne Darlegung der Thatsachen bei den Empirikern als Träumerei angesehen worden wäre. Die a priori zugestandenen vier Staubblätter wurden bis jetzt noch nicht als aussergewöhnliche Bildung bemerkt und es ist daher anzunehmen, dass die Natur auf die Ausbildung jener Stamina keinen sonderlichen Werth zu legen scheint. Eine Erörterung der Antheren-Form des eigentlichen Staubgefässes und des Staminodium bei *Lopezia* wurde von R. Neumann (Bot. Zeitung 1854. S. 362—363) gegeben und erneute Prüfungen werden den Bau der Anthere des aussergewöhnlich erschienenen Staubgefässes feststellen. Die winzigen, bisher übersehenen Stipulae am Grunde der Blätter bei *Lopezia* sind nicht den Blättern, sondern vielmehr dem Stengel angeheftet, also sogenannte stipulae caulinares, eine Beobachtung, deren Kenntniss wir J. M. Norman (Quelques observ. de morph. végét., 1857. p. 19) verdanken.

16. *Monanthium Ehrh.* Phyt. Nr. 54 (wie E. Nolte handschriftlich anmerkte) und *Bryophthalmum E. Meyer* (Preussens Pflanzengattungen. p. 101) sind andere Bezeichnungen für die auf *Pyrola uniflora L.* gegründete Gattung *Monesis Salisb.* in »Gray nat. arrang. II, p. 403, die in der von Alefeld sonst sorgfältig gearbeiteten Monographie der Pyrolaceen (im 28. Bande der Linnaea) nicht zu finden sind. Auch Roeper's reizvolle Besprechung des abweichenden Blüthenstandes von *P. uniflora* (Bot. Ztg. 1852, p. 462—63) scheint ziemlich unbeachtet geblieben und seine Sehnsucht nach zwei- oder mehrblumigen Abänderungen noch nicht erfüllt zu sein.

17. *Myosotis Dumortieri Thielens* (Bulletin de la Soc. royale de Bot. de Belgique, t. VII, 1868, p. 85-86) ist eine zwischen *M. palustris* und *M. caespitosa* in der Mitte stehende Art, die sich bald der einen, bald der anderen von diesen beiden Arten nähert. Lantzius-Benigna (Beiträge zur Kenntniss der Flora Ostfrieslands, 1849, p. 40) beobachtete auch Pflanzen, die durch das Schwanken der Charactere zwischen genannten Arten an *M. Dumortieri* erinnern, denn er sagt a. a. O.: »zwischen *M. caespitosa* und *M. palustris* fand ich sehr interessante Mittelformen, welche man, wenn man will, für Bastardbildungen ansehen kann: 1. Formen mit der Stengel- und Blattbildung und der Behaarung der *M. caespitosa*, Blüthen von *palustris*; 2. Formen mit der Stengel- und Blattbildung und Behaarung von *M. palustris*, Blüthen von *M. caespitosa*.« Allein *M. Dumortieri* scheint dennoch eine von diesen verschiedene Pflanze zu sein, weil nach dem Bericht bei dieser Art Stengelbildung und Blüthenbau von *M. caespitosa*, der Wurzelstock dagegen von *M. palustris* zusammentreffen. Diesen drei Formen ist eifrig nachzuspüren, da dieselben einer neuen sorgfältigen Untersuchung bedürfen.

18. *Oxytropis lapponica Gaudin.* An Stelle dieses Autors dürfte Gay zu setzen sein, wie aus der Flora, Regensburger bot. Ztg. 1827, p. 30, erhellt.

19. *Phaseolus multiflorus Lam.* ist in unseren Tagen in Hinsicht der Keimung und Wurzelbildung — letztere eine dem Gärtner sehr geläufige und bekannte Thatsache — mehrfach besprochen worden. Der beim Keimen unter dem Erdboden verharrenden Keimblätter gedenkt im Jahre 1828 bereits Aubert Du Petit-Thouars (Cours de Phytologie, p. 68 und 69) im Gegensatz zu den beständig epigäisch erscheinenden Kernstücken von *Phaseolus vulgaris*. Thouars meint aber, die Schwere der Protophylla (wie er die Cotyledonen nennt) hindere allein dieselben sich emporzuheben, eine Entscheidung, die auch Eisengrein (Die Familie der Schmetterlingsblüthigen) entschieden missbilligte, ohne jedoch darauf weiter einzugehen. Nach meinen Beobachtungen werden die Cotyledonen dieser Pflanze vorzüglich durch zeitige und stetig sich steigernde Anschwellung der deshalb gestauchten hypocotylen Axe gleichsam unter der Erde gehalten, welche Eigenheit durch tieferes Legen der Samen in Folge des Aussäens von Menschenhand noch verstärkt wird. Lässt man die Samen dagegen naturgemäss auf der Erde keimen, wie dieselben im Vaterlande wahrscheinlich gewiss oder mit nur geringer Bodenbedeckung aufgehen, so werden die Cotyledonen über die Erde gehoben und die Verdickung des hypocotylen Axentheiles, der leicht für die Wurzel selbst wegen der allein nach vier Reihen angeordneten Nebenwurzeln angesehen werden konnte, nimmt täglich vor unseren Augen zu. *Phaseolus multiflorus* ist daher eine pseudohypogäisch keimende Pflanze, die keine Niederblätter nach den Cotyledonen wie die echten Geoblasten entwickelt. Wenn ich recht unterrichtet bin, lässt A. P. De Candolle in seinen »Mém. sur la famille des Légumineuses« diese anscheinend auffällige Art des Keimens von *Phaseolus multiflorus* ganz unbeachtet, vielleicht weil er die Analogie mit anderen hypogäisch keimenden Leguminosen vermisste. Was nun die scheinbar fleischige Wurzelbildung anlangt, so hat Schübler (Die Pflanzenwelt Norwegens, 1875, p. 382) die zahlreichen geschichtlichen Nachweise mit grosser Sorgfalt zusammengestellt und zugleich bemerkt, dass es ihm trotz vieler Mühe in Norwegen nie gelungen sei, sogenannte fleischige Wurzeln an dieser Pflanze zu beobachten. Diese letztere Erfahrung zeigt, dass eine so merkwürdige standhafte Eigenschaft, wie es die fleischige Verdickung des hypocotylen Gliedes dieser Pflanze ist, dennoch unter einem keineswegs ungünstigen Klima aus noch unbekannten Ursachen abändern und die charakteristische Dauer dieser Art verloren gehen kann. Leider ist von Schübler verabsäumt worden, an seinen Pflanzen die etwaige Streckung des hypocotylen Gliedes näher anzugeben, um in diesem Falle den Stand der Cotyledonen beurtheilen zu können.

20. *Prunus persica Čelakovský*, Prodr. der Flora von Böhmen, III. Th., 1875, p. 647. So wird *Amygdalus Persica L.* oder *Persica vulgaris Mill.* benannt. Dem Berichterstatter dieser Neuigkeit im »Botanischen Jahresbericht« von Just für 1874, p. 1047, fällt es auf, dass nach dieser Reduction die so nah verwandte *Amygdalus communis* noch als Typus der Gattung *Amygdalus* festgehalten werde. Und mit diesem Bedenken steht er nicht allein. Denn die Vereinigung der Gattungen *Amygdalus* und *Persica* mit *Prunus* wurde schon einmal durchgeführt, allerdings in einer so verborgenen Schrift, dass die Kenntniss derselben verloren ging. Im Jahre 1801 wurde nämlich von Batsch, ein Jahr vor seinem Tode, das Probeheft eines Werkes mit der Aufschrift »Beyträge und Entwürfe zur pragmatischen Geschichte der drey Natur-Reiche nach ihren Verwandtschaften« herausgegeben, in welchem die Drupiferen nach einer neuen Weise bearbeitet sind. Hier finden sich die Gründe für die Vereinigung der Gattung *Amygdalus* mit *Prunus* (a. a. O. p. 14) und die Nomenclatur der bisherigen Amygdali gestaltet sich nach Batsch (a. a. O. p. 29-30) wie folgt: 1. *Prunus tenella* (= *Amygd. nana*), 2. *Pr. Pumilio* (= *Am. pumila*), 3. *Pr. Amygdalus* (= *Am.*

communis), 4. *Pr. Persica* (= *Am. Persica*). Batsch sagt ausdrücklich, »dass, wenn *Amygdalus* von *Prunus* getrennt werden soll, es weit natürlicher sei, auch diese letztere Gattung in mehrere zu theilen.« Das wird aber nicht geschehen können, fügt er hinzu, so lange man blos, wie es doch sein sollte, auf die Blumen- und Fruchttheile Rücksicht nimmt.« Das Aufreissen und das Fleischige der Früchte hält er für wenig bedeutend und zu einer wissenschaftlichen Charakteristik ganz untauglich. Es war ein Verhängniss für die natürliche Anschauung dieser Gewächse, dass diese Schrift, die Zeugniss von der merkwürdigen Klarheit des Verfassers ablegt, so ganz und gar in Vergessenheit gerieth. Denn sonst wäre die Einheit dieser angeblichen Gattungen schon lange eine Thatsache geworden, die kein Bedenken als Neuerung erwecken würde. Auch in der »Tabula affinitatum regni vegetabilis« p. 4 führt Batsch die Gattung *Amygdalus* als blosses Synonym von *Prunus* auf. Ich füge noch hinzu, dass die räthselhafte Mandelpfirsich, *Amygdalus Persico-communis*, von Duhamel bereits sehr gut gekannt, eine mehr oder weniger saftige Frucht besitzt (vergl. Dierbach, Flora 1831 Nr. 46) und dass Pfirsichen auf *Prunus spinosa* mit Erfolg veredelt werden, wie z. B. in der »Allgemeinen Thüringer Garten-Ztg.« 1856, p. 127, zu lesen ist, was namentlich um Jung-Bunzlau in Böhmen im Grossen betrieben wurde. Auch dies ist geeignet, die enge Gattungs-Verwandtschaft dieser Gewächse zu bekräftigen.

21. *Ramondia Myconi F. W. Schultz.* Diese Neuerung, dem Linné'schen Art-Namen Geltung zu verschaffen, vollzog schon L. Reichenbach (Flora germ. exc., 1830, p. 388). Eine zu weit getriebene Prioritäts-Manie, da *Verbascum Myconi L.* bei einer geschichtlichen Darstellung von *Ramondia pyrenaica L. C. Richard* nie vergessen werden wird. Richard hatte das Recht und die Freiheit, den Species-Namen in seiner Gattung zu bestimmen und es ist sehr die Frage, ob selbst Linné, wenn er sein *Verb. Myconi* als Typus einer Gattung anerkannt hätte, den alten Species-Namen übertragen und angewendet haben würde. L. C. Richard, der zuweilen als Bearbeiter der Syn. plantarum von C. H. Persoon genannt wird, schrieb den Gattungs-Namen in jener Syn. pl. p. 216 *Ramonda*; die spätere Schreibweise des Namens ist jetzt allgemein geworden.

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 20. November 1877.

Herr P. Magnus*) sprach über die weitere Verbreitung der *Puccinia Malvacearum* in Europa während des Jahres 1877, so weit ihm dieselbe bekannt geworden, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Ankunft bei Berlin.

In der Schweiz, in deren Nachbarländern schon früher die *Puccinia* aufgetreten war, wies sie G. Winter in der Gegend von Zürich, im Canton Uri und in Bern nach (vergl. Hedwigia 1877, Nr. 11, p. 161 sq.).

Am Rhein hat sie sich von Holland, Neuwied u. a. aus weiter verbreitet und ist in Westphalen eingetreten. Bereits im October 1876 fand sie Herr Stud. F. Karsch bei Münster i. W. auf *Althaea rosea Cav.* auf dem Kirchhofe am Neuthor. — Herr Hermes, Fürstl. Salm-Dyck'scher Gartendirector in Dyck bei Glehn im Regierungsbezirke Düsseldorf theilte Vortragendem freundlichst mit, dass *Puccinia Malvacearum* seit Juli 1874 in dem Fürstlichen Garten so stark auf *Althaea rosea* aufgetreten war, dass er trotz wiederholter Versuche mit neuem noch intactem Material die Cultur derselben ganz aufgeben musste. — Ihr Auftreten in St. Goar a. Rh. beobachtete Herr G. Herpell im September d. J. Sie trat in seinem und seines Nachbars Garten so stark auf *Althaea rosea Cav.* auf, dass die Pflanzen bedeutend darunter litten. Sowohl Herr Herpell wie sein Nachbar hatten diesen Pilz in den Jahren vorher niemals beobachtet, so dass er erst 1877 seinen Eingang dort gefunden zu haben scheint. Auf wilden Malven konnte ihn Herr Herpell trotz seines darauf gerichteten Suchens nicht auffinden; wohl aber fand er ihn auf *Malva mauritiana*, auf welcher Art er weit spärlicher, als auf *Althaea rosea* auftrat.

In der Umgegend Bremens fand sie Herr Dr. W. O. Focke im August 1876. Bei Sellstedt traf er sie auf der cultivirten *Althaea rosea Cav.*, bei Oslebshausen auf *Malva crispa*, die dort als Gemüse cultivirt wird. Auf wilden Malven fand er sie nicht. Bemerkenswerth ist noch, dass der Pilz 1877 nicht wieder auftrat, trotzdem der Eigenthümer wieder genau dieselbe Stelle mit Malven bepflanzt hatte. Es möchte vielleicht daran liegen, dass die Stelle im Winter 1876—77 längere Zeit überschwemmt war, und sich dadurch keine Teleutosporen den Winter hindurch keimfähig hielten, oder alle schon zur Zeit der Ueberschwemmung auskeimten und die Keime zu Grunde gingen.

In der Umgegend Braunschweigs trat sie ebenfalls bereits 1876 auf. Bei Martinsbüttel sammelte sie Herr Focke Ende Juli 1876 auf *Althaea rosea*, in Fallersleben Herr A. Schütte im November 1876 ebenfalls auf *Althaea rosea*.

In der Mark Brandenburg wurde sie am 17. Sept. d. J. von Herrn Assistenzarzt Dr. H. Winter bei Brandenburg a. H. im Dorfe Gollwitz bei Wusterwitz auf *Malva sylvestris* beobachtet. Später am 11. November sammelten sie Herr Dr. Winter und Herr F. A. Toepffer im Dorfe Nauendorf bei Brandenburg a. H. ebenfalls auf der wilden *Malva sylvestris* und sandten sie Vortragendem freundlichst zu. Herr Toepffer theilte Vortragendem auf seine Anfrage noch brieflich mit, dass merkwürdiger Weise in Brandenburg a. H. selbst weder auf wilden, noch auf cultivirten Malven

---

*) Dieser Vortrag wurde bereits in der Sitzung vom 16. Oct. d. J. gehalten, das Manuscript aber vom Verfasser behufs Einfügung nachträglich zugegangener Ergänzungen der Redaction verspätet eingesandt.

Puccinia gefunden werden konnte. Das legt die Vermuthung nahe, dass sie durch rein spontane Verbreitung ohne Vermittelung des Handels in die Dörfer gelangt sein möchte.

Bei Berlin wurde sie zuerst von Herrn Photographen Carl Günther hierselbst beobachtet. Derselbe fand sie am 12. Oct. d. J. auf *Althaea rosea L.* in der Gärtnerei des Herrn Mai in Pankow. Dass die *Puccinia* in der Gärtnerei des Herrn Mai erst kürzlich auf *A. rosea Cav.* aufgetreten ist, glaubt Vortragender daraus schliessen zu dürfen, dass sie, wie derselbe einige Tage darauf an Ort und Stelle beobachtete, nur auf den Blättern und Blattstielen, nicht aber auf den Fruchtkelchen aufgetreten war, auf denen sie bei zeitiger Incubation stets auftritt; auch theilte ihm Herr Mai mit, dass er seit 10 Jahren keine neue *Althaea* von auswärts bezogen hat, sondern sie stets aus selbst geernteten Samen wieder aufzog. Diese Umstände weisen deutlich darauf hin, dass die Gärtnerei des Herrn Mai nicht die erste Stelle in Pankow ist, wo die *Puccinia* daselbst aufgetreten ist, dass sie bereits in der Gärtnerei des Herrn Mai von einer anderen Stelle, z. B. einem anderen Garten in Pankow her eingedrungen ist. Und so finden in der That die Herren Prof. Ascherson und Prof. Dumas am 28. October die *Puccinia Malvacearum* nur erst in einzelnen Pusteln auf den Blättern von *Althaea rosea* in der Gärtnerei des Herrn Haase (Firma Lussky), die unweit von der Gärtnerei des Herrn Mai gelegen ist, und zu der sie offenbar aus letzterer erst eben gedrungen war. Der warmfeuchte Herbst begünstigte offenbar sehr ihr Gedeihen und ihre Ausbreitung.

Ausserdem ist *Puccinia* noch an zwei anderen Orten der Berliner Umgegend beobachtet worden. Herr Universitätsgärtner Perring fand sie Mitte November d. J. im Borsig'schen Garten auf Topfpflanzen der *Althaea rosea Cav.*, die von aus Erfurt bezogenen Samen gezogen sind. Herr Ernst Ule sammelte sie ebenfalls Mitte November auf *Althaea rosea Cav.* in einem Vorgarten der Dorfstrasse in Tempelhof.

Bei Berlin ist sie mithin an mehreren weit aus einander liegenden Stellen der Umgegend immer nur auf der cultivirten *Althaea rosea Cav.* angetroffen worden. Nirgends wurde sie bisher auf wilden Malven angetroffen, obschon Vortragender bei Pankow, wo er übrigens nur sehr wenig wilde Malven traf, sowie auch an anderen Orten der Umgebung Berlins speciell darauf achtete.

Auch in Oesterreich war sie bereits 1876 vorgedrungen. Südlich der Alpen fand sie Herr Prof. W. Voss in Gärten Laibachs auf *Althaea rosea* bereits im Juli 1876 (vergl. Oesterr. bot. Zeitschr. 1877, p. 297, sowie Hedwigia 1877, p. 145). Herr Prof. Voss bemerkt dazu, dass beim Handelsgärtner Schmidt, in dessen Garten sie zahlreich auf *Althaea rosea* auftrat, mit der Malvencultur erst 1874 begonnen und Samen dazu aus London bezogen wurde. Obwohl nun 1874 und 1875 die aus diesem Samen erzogene Cultur der *Althaea rosea Cav.* rein blieb, meint er doch, dass die *Puccinia Malvacearum* vermittelst der Samen aus England dorthin gelangt sei. Vortragendem ist es wahrscheinlicher, dass sie von Ober-Italien, wo sie bereits seit Frühjahr 1874 ist, in Krain eingedrungen und nach Laibach gelangt sein möchte. Gestützt wird diese Annahme noch dadurch, dass, wie Herr Baron von Thümen Vortragendem mittheilte, *Puccinia Malvacearum* auf *Althaea rosea Cav.* bei Athen bereits im April 1877 angetroffen wurde. Auch auf der wilden *Malva sylvestris* traf sie Herr Prof. Voss auf Schuttplätzen des Dorfes Jeschza, etwa eine halbe Stunde von Laibach, im Juni 1877 reichlich an.

In Ungar. Skalitz trat sie bereits 1876 auf den dortigen grossen Malvenculturen auf, wie in der ungarisch geschriebenen landwirthschaftlichen Zeitschrift »Obzor« 1877, Nr. 28, S. 221, mitgetheilt wird (vergl. Holuby, Oesterr. bot. Zeitschrift 1877, Nr. 11, p. 389). Aber erst 1877 zerstörte sie auch die schönsten Malvenfelder so, dass sie nicht einmal ein Drittel der erwarteten Blüthen hervorbrachten und ganze Stöcke Anfangs August mit dem grössten Theile der Knospen verdorrten. Bei Stortek im Wagthale in Ungarn fand Herr Holuby im August 1877 ebenfalls die Blätter und Kelche fast sämmtlicher Stöcke seines Malvenfeldes von *Puccinia Malvacearum* besetzt, so dass die ganze Cultur verdarb (vergl. Oesterr. bot. Zeitschrift 1877, Nr. 10, p. 351).

Bei Linz traf sie Herr Dr. Schiedermayr auf *A. rosea* im Parke des Cisterzienserstiftes Wilhering Anfangs August 1876 und in Neufelden bei Linz auf *A. officinalis* und *Malva sylvestris* im October 1876 an (vergl. Hedwigia 1877, Nr. 7, p. 97); er legt die Wahrscheinlichkeit nahe, dass sie an ersteren Ort mit Pflanzen oder Samen aus Erfurt gelangt sein möchte.

Bei einem kurzen Besuche von Tetschen a. d. E. fand sie Vortragender am 7. Sept. d. J. in einem kleinen Vorgärtchen reichlich auf jungen einjährigen, noch nicht zum Blüthenschafte ausgewachsenen Pflanzen der *A. rosea Cav.*, während sie auf den älteren blühenden Stöcken derselben, sowie auf den wilden Malven in Tetschen, so weit sie Vortragender zu Gesicht bekam, fehlte. Es lag hier also eine frische Einführung der *Puccinia Malvacearum*, offenbar durch den Handelsweg, vor; leider liess sich wegen Abwesenheit der Eigenthümer des Vorgartens die Bezugsquelle der jungen *Althaea*-Pflanzen nicht ermitteln. Hervorgehoben zu werden verdient noch, dass sie in der sächs. Schweiz noch gänzlich fehlte.

So sehen wir, wie sich *Puccinia Malvacearum* von ihren Stationen aus den natürlichen Verkehrsstrassen folgend immer tiefer ins Innere verbreitet und sie immer weiter nach Osten in Europa vordringt. Das hauptsächlichste Mittel ihrer Verbreitung bilden die von ihr befallenen Culturpflanzen, namentlich *A. rosea* Cav.; doch sehen wir sie auch häufig in Dörfern in der Nähe von Städten erst auf den wilden Malven auftreten, wohin sie offenbar durch spontane Verbreitung schnell gelangt. Von keinem anderen Rostpilze ist eine so schnelle Wanderung und Ausbreitung von den einzelnen Stationen beobachtet worden.

Nachträglicher Zusatz. Wie Herr Lehrer Sydow in der am 30. Nov. 1877 stattgefundenen Sitzung des bot. Vereins für die Provinz Brandenburg mittheilte, hätte derselbe bereits im September die *Puccinia Malvacearum* auf *Althaea rosea* Cav. im Berliner bot. Garten, sowie im Parke des Schlosses Bellevue gefunden. Ich besuchte in Folge dessen am 5. December den bot. Garten und fand dort *Puccinia Malvacearum* auf *Althaea rosea* Cav. im vorderen Theile des Staudenstückes. Aber nicht nur auf dieser Art war die *Puccinia* aufgetreten, sondern noch weit reichlicher und üppiger hatte sie sich auf jungen, aus diesjähriger Aussaat gezogenen Pflanzen der *Malva sylvestris* entwickelt, deren junge Rosetten dicht mit ihr bedeckt waren. Ausserdem hatte sie noch *Althaea Heldreichii* Boiss. *f. rotundata*, sowie *Althaea asterocarpa var. intermedia* ebenso stark, wie *Althaea rosea*, befallen, während die *Malva moschata*, die zwischen den befallenen *Malva sylvestris* und *Althaea Heldreichii* steht, gänzlich frei von ihr geblieben ist.

Bemerkenswerth ist noch, dass sie an anderen Theilen des botanischen Gartens, wo *Althaea rosea* cultivirt wird, wie im hintersten an die Mauer angrenzenden Theile des Staudenstückes und im Garten des Gartenbauvereins, sowie auf den anderweitig stehenden wilden Malven gänzlich fehlte, was die Kürze der Zeit seit ihrer Ankunft im botanischen Garten beweist.

So sehen wir, dass *Puccinia Malvacearum* ziemlich gleichzeitig im Herbste 1877 in der ganzen Umgegend Berlins — Pankow, Tempelhof, Schöneberg, Park von Bellevue, Moabit — aufgetreten ist und der Cultur unserer Gartenmalven bereits zur grössten Gefahr gereicht.

Neue Litteratur.

Flora 1878. Nr. 14. — A. Minks, Das Mikrogonidium. — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

Klatt, F. W., Ueber die neuen Compositen des Herbarium Schlagintweit und ihre Verbreitung. — Vorgetragen in der königl. bayr. Akademie der Wissenschaften von H. v. Schlagintweit-Sakünlünski. — München 1878. — 25 S. 8⁰.

Decandolle, A., Feuillaison, défeuillaison, effeuillaison. — 20 p. in-8⁰. Archiv. des sciences phys. et nat. de Genève. 1878.

Schwarz, Fr., Ueber die Entstehung der Löcher und Einbuchtungen an dem Blatte von *Philodendron pertusum Schott.* — Mit 1 Tafel. — Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1878. I. Abth. Aprilheft. Bd. LXXVII. — 8 S. 8⁰.

Canestrini, Giov., Commemorazione del prof. commendatore Roberto de Visiani, letta nell' aula della R. Università di Padova 19 Maggio 1878. — Padova 1878. — 36 p. in-8⁰. Mit Bildniss.

Waldner, M., Ueber eigenthümliche Oeffnungen in der Oberhaut der Blumenblätter von *Franciscea macrantha Pohl.* Mit 1 Tafel. — Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Bd. LXXVII. Märzheft 1878.

Micheli, Marc., Revue des principales publications de physiologie végétale en 1877. — 90 p. in-8⁰ extr. Archives des sciences phys. et nat. de Genève Nr. 245. Mai 1878.

Anzeige.

Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Soeben erschien:

XENIA ORCHIDACEA.
BEITRÄGE
ZUR
KENNTNISS DER ORCHIDEEN
VON
HEINRICH GUSTAV REICHENBACH FIL.
Dritter Band. Erstes Heft:
Tafel CCI—CCX; Text Bogen 1—3.
4. Geh. 8 Mark.

Mit diesem Hefte beginnt der dritte Band des berühmten für Botaniker und alle Freunde der Pflanzenkunde sowie für Bibliotheken höchst wichtigen Werks.

Der erste und zweite Band, jeder 50 halbcolorirte und 50 schwarze Tafeln nebst Text enthaltend, liegen vollständig vor. Preis des Bandes 80 M.

Der erste Band ist auch gebunden mit 50 ganz colorirten und 50 schwarzen Tafeln nebst Text zu haben. Preis 90 M.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 28.** 12. Juli 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: P. Ascherson, Kleine phytographische Bemerkungen. — Oudemans, Thecaphora Ammophilae n. sp. — Junger, Notizen aus alten botanischen Büchern (Schluss). — **Gesellschaften:** Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. — **Litt.:** A. Franchet et L. Savatier, Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium hucusque rite cognitarum. — **Personalnachricht.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Kleine phytographische Bemerkungen.

Von

P. Ascherson.

(Vergl. Jahrg. 1877 Sp. 521.)

Hierzu ein Holzschnitt.

15. *Eriophorum alpinum* L. am Brocken.

Das pflanzengeographische Interesse, das sich an das Vorkommen dieser charakteristisch arktisch-alpinen Art in dem am weitesten nach Norden vorgeschobenen Mittelgebirge Deutschlands knüpft, mag eine kurze Besprechung desselben an dieser Stelle rechtfertigen. Bekanntlich wird *Eriophorum alpinum* L. am Brocken in zahlreichen älteren und neueren Werken über die deutsche Flora, z. B. Koch's Synopsis und Garcke's Flora von Nord- und Mitteldeutschland bis zu der neuesten Auflage (1875) angegeben, während der in dieser Frage competenteste Beurtheiler, E. Hampe, von jeher diese Angabe in Zweifel gezogen hat. In seinem Prodromus Florae Hercyniae (Linnaea XI. 1837) heisst es S. 23: »Auf dem Brockenfelde unterhalb den Hirschhörnern von C. Sprengel, früher von Weber gefunden (n. v.)«. Das n. v. findet sich ausserdem nur bei anderweitig zweifelhaften Angaben. Wallroth (a. a. O. XIV. 1840. S. 36) theilte hierauf mit, dass er selbst die Pflanze 1811 am Brocken beobachtet habe. Ich habe, da mir ein neueres Zeugniss nicht bekannt geworden war, in meinem Studiorum phytograph. specimen etc. in Linnaea XXVI p. 415 und 438 nr. 1288 *Eriophorum alpinum* aus dem Bezirke S. I (Niedersachsen) ausgeschlossen. In der 1873 erschienenen Flora Hercynica, deren pflanzengeographischen Werth ich in meiner ausführlichen Besprechung in dieser Zeitung (1873 Sp. 555 ff.) ganz und voll anerkannt habe, formulirte Hampe seinen Widerspruch noch schärfer, indem er p. 288 bei *E. gracile* Koch bemerkt: »Diese Art kommt auf dem Gebirge zuweilen mit einzelner Aehre vor und bleibt klein, kaum spannhoch, welche Weiss für *E. alpinum* angesehen hat. Das wahre *E. alpinum* ist von mir vergebens auf dem Gebirge gesucht; auch C. Sprengel muss sich geirrt haben.« Die positive Angabe Wallroth's wird völlig ignorirt. Offenbar beruht H.'s Zweifel an den Angaben der älteren Beobachter, deren Exemplare er schwerlich geprüft hat, nur auf dem Umstande, dass er selbst die Pflanze vergeblich gesucht hat. Er hat indess das Gewicht dieses Argumentes auf einem so ausgedehnten Terrain wie der umfangreiche Gebirgsstock des Brockens überschätzt, denn vor Kurzem erhielt ich von Herrn G. Egeling in Potsdam, einem ebenso kenntnissreichen als eifrigen und zuverlässigen Beobachter der einheimischen Flora, ein Exemplar von *E. alpinum*, welches dieser am 13. Juli 1877 an der Südseite des Brockens, wo die Pflanze an einer Stelle recht reichlich vorhanden ist, gesammelt hat. Durch diesen neuen Fund ist die von Hampe angenommene Verwechselung seitens der früheren Beobachter allerdings nicht juristisch widerlegt, mindestens aber sehr unwahrscheinlich geworden. Was speciell Wallroth betrifft, so finden sich allerdings nach freundlicher Mittheilung von Professor Čelakovský in seinem Herbar keine Exemplare vom Brocken.

16. Die Verbreitung v. *Colchicum Ritchii* R. Br.

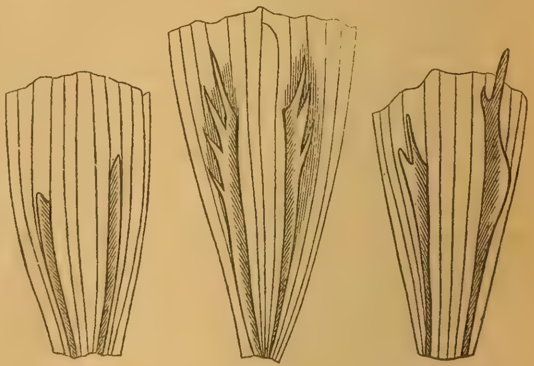
Diese Art wurde von Robert Brown in dem 1826 erschienenen Reisebericht der

Denham-Clapperton'schen Expedition (Vol. I. Botanical Appendix, p. 241, 242) auf eine von Ritchie und Oudney in der Wüste bei Tripolis häufig beobachtete Pflanze begründete, welche »von allen Gattungsgenossen durch zwei unter sich und mit dem dazwischen befindlichen Träger parallele Kämme oder häutige, gewöhnlich gefranste Fortsätze am Grunde jedes Abschnittes der Blüthendecke leicht zu unterscheiden ist« (R. Brown, Vermischte Schriften, herausgegeben von Nees v. Esenbeck, IV. S. 65). Wegen dieses Merkmals wird *C. Ritchii* R. Br. von Endlicher (Gen. plant. p. 137) und Kunth (Enum. IV. p. 145) als monotypischer Repräsentant einer Section *Hermodactylus* »R. Br.« betrachtet. Diese Autoritätsbezeichnung beruht indess auf einem Missverständniss des Brown'schen Textes, und steht mit den ausdrücklichen Worten dieses Schriftstellers »Doch ist dies Kennzeichen, obschon es einen trefflichen Artunterschied gewährt, weder zur Bildung einer Gattung genügend noch hinreichend, die Bildung einer besonderen Abtheilung zu rechtfertigen« in Widerspruch. *Hermodactylus* R. Br. ist vielmehr synonym mit *Colchicum* Endl. und Kunth; da R. Brown auch *Bulbocodium* L. und *Merendera* Ramd. nach Ker zu *Colchicum* zog, so bedurfte er für die *Colchicum* auct. umfassende Untergattung einer eigenen Bezeichnung.

C. Ritchii R. Br. ist bisher als grösste Seltenheit betrachtet worden; ausser R. Brown erwähnt es nur Cosson (Plantae in Cyrenaica et agro Tripolitano notae in Bull. soc. bot. France 1875 p. 50) nach Autopsie als von Dickson bei Tripolis gesammelt; in der That gehören die Pflanzen aus der Umgebung der nordafrikanischen Hafenstadt zu den seltensten Erscheinungen in den Herbarien.

Als Dr. Schweinfurth vor etwa 15 Jahren unter meiner Theilnahme und für eine Anzahl Familien, worunter auch *Melanthiaceae*, mit Unterstützung unseres Freundes Grafen Herm. zu Solms-Laubach den Katalog der Flora der Nilländer bearbeitete, welcher 1867 als Anhang zu seinem »Beitrag zur Flora Aethiopiens« erschien, glaubten wir *C. Ritchii* R. Br. in einem in Blüthenexemplaren vorliegenden *Colchicum* zu erkennen, welches im königl. Herbarium aus Aegypten von Kotschy (1837 nr. 963) und von Ehrenberg gesammelt vorlag. Doch waren beide immerhin so unvollkommen getrocknet, dass wir über die Identität in Zweifel blieben, und daher diese Art Nr. 3172 des Katalogs mit einem ? aufführten. Ausserdem nahmen wir nach Boissier (Diagn. pl. or. ser. I. nr. V. p. 66) *Colchicum aegyptiacum* B. unter nr. 3173 (durch einen Schreibfehler steht in unserem Katalog *alexandrinum*) auf, welches auf eine von Aucher-Eloy (Nr. 2159) bei Alexandrien gesammelte Pflanze gegründet ist.

Neuerdings hatte ich wiederum Gelegenheit, die unterägyptischen *Colchicum*-Formen zu untersuchen. Das vorhandene Material hatte inzwischen durch sehr schöne, von Dr. Schweinfurth am 12. Dec. 1873 bei Ramleh unweit Alexandrien gesammelte Exemplare eine erfreuliche Vermehrung erfahren. Bei Betrachtung der vortrefflich getrockneten Blüthen boten sich sofort jene von R. Brown bei *C. Ritchii* beschriebenen Leisten als häutige, oben mit einem spitzen Zahne endigende Emergenzen, meist nahezu von der halben Länge der Perigonabschnitte, dem Blicke dar. Diese Emergenzen sind übrigens in Gestalt und Grösse ziemlich veränderlich. R. Brown fand sie meist (nicht immer) eingeschnitten gefranst, ein Fall, der mir an den wenigen mir zu Gebote stehenden Blüthen nicht vorgekommen ist, von Dr. Schweinfurth aber, der auf meinen Wunsch sein viel reichlicheres Material untersuchte, und mir die hier mitgetheilten Abbildungen der wichtigsten Fälle (Fig. 1—3, Maassstab etwa 2/1) übersandte, mehrfach beobachtet wurde. Die Leisten sind mitunter an den äusseren und inneren Perigonblättern ungleich ausgebildet, wie dies auch R. Brown beobachtete, zuweilen auch theilweise rudimentär. Jedenfalls ist kein Grund vorhanden, die Alexandriner Pflanze von der Tripolitaner auch nur als Varietät zu unterscheiden. Andererseits entsprach indess diese Pflanze vollkommen der Beschreibung des an



gleichem Fundorte angegebenen *C. aegyptiacum* Boiss., so dass, obwohl dieser die Leisten nicht erwähnt, die Vermuthung nahe lag, dass in Aegypten überhaupt nur ein *Colchicum* vorkomme, und *C. aegyptiacum* Boiss. mit jener schon früher von uns für *C. Ritchii* gehaltenen Art identisch sei. Diese Vermuthung wurde dem Verf. von dem hochverdienten Autor der letzteren Art auf briefliche Anfrage bestätigt, einige von den mitgetheilten Blüthen der Aucher'schen Pflanze lassen die Leisten sehr deutlich erkennen.

Die Boissier'sche Art fällt daher mit der Brown'chen zusammen, eine Ansicht, der auch der Autor seine Zustimmung ertheilte. Der Brown'sche Name muss dann selbstverständlich vor dem erst 1844 veröffentlichten Boissier's den Vorrang behalten.

C. Ritchii R. Br. ist hiernach mit Sicherheit nur aus den Umgebungen von Tripolis und Alexandrien bekannt*), dürfte sich aber auf der weiten Strecke zwischen beiden Orten wohl noch vielfach finden. Dagegen sind zwei Angaben zu besprechen, welche, wenn richtig, den Wohnbezirk dieser Art erheblich nach Nordost und Südost erreichen würden. Die oben erwähnte Kotschy'sche Pflanze von 1837 ist in den meisten Herbarien mit der Fundortsbezeichnung »Aegyptus superior« versehen. Nach freundlicher Mittheilung des Dr. Peyritsch ist indess im Wiener k. k. botanischen Hofkabinet das »superior« in »inferior« verändert und ausserdem finden sich andere Exemplare mit der richtigeren Datirung »1838 Autumno«. Est ist wohl anzunehmen, dass Kotschy alle Pflanzen, die er zwischen seinen beiden Reisen im Sudan 1837 und 1839 in Aegypten, grösstentheils wohl in Oberägypten sammelte, summarisch mit der Bezeichnung »Aegyptus superior 1837« versah, eine Bemerkung, die vielleicht auch auf einige andere Pflanzenarten Anwendung findet, deren Vorkommen in Ober-Aegypten ebenso wenig verbürgt oder wahrscheinlich ist, als das des *C. Ritchii*.

Ferner wurde von Haussknecht von seiner ersten Reise 1865 eine fruchttragende Pflanze aus Aleppo (Nr. 391) mit der Bestimmung *C. aegyptiacum* ausgegeben. Auf meine Anfrage sandte mir Prof. Haussknecht mit gewohnter Gefälligkeit sein gesammtes Material dieser und der verwandten Arten zur Ansicht, und ich glaube diese fruchttragende Pflanze mit ziemlicher Sicherheit mit einer im Januar 1867 von ihm auf Aeckern bei Aleppo blühend gesammelten Art (Nr. 930 a) identificiren zu können, welche von *C. aegyptiacum* Boiss. jedenfalls weit verschieden ist, von der ich indess aus Mangel an sicher bestimmtem Vergleichsmaterial nicht entscheiden kann, ob sie von *C. Steveni* Kunth, dem sie sehr nahe steht, zu trennen ist.

Jene für *C. Ritchii* so charakteristischen Leisten, welche ohne Zweifel zu den »Schutzmitteln der Blüthen gegen ungebetene Gäste« gehören, da sie den Zugang zu dem an der Basis der Filamente an deren Aussenseite abgesonderten Nectar für ankriechende Insecten erschweren, während sie anfliegenden, namentlich langrüsseligen Insecten den richtigen Weg vorschreiben, stehen übrigens in dieser Gattung keineswegs so völlig isolirt, wie man nach der Auffassung von Endlicher und Kunth glauben sollte. Eine Andeutung derselben finde ich bei den bekannten, von Boissier mit Recht in der Tracht mit *C. aegyptiacum* verglichenen *C. bulbocodioides* Stev., wo freilich nur zwei schwielenartige Verdickungen an der Basis der Segmente, von nur etwa $^1/_4$ ihrer Länge und mehr der Mittellinie der Segmente genähert als bei *C. Ritchii*, vorhanden sind. Bei Untersuchung lebender Exemplare dürften sich ähnliche Bildungen, die an den jetzt mir allein zu Gebote stehenden meist nicht sonderlich getrockneten Exemplaren schwer zu verfolgen sind, wohl auch öfter finden und vielleicht auch zur Unterscheidung der Arten bemerkbare Charaktere liefern. Sehr deutlich, als wirkliche, wenn auch niedrige und nach oben allmählich verlaufende Leisten sind sie bei jener Art, auf deren merkwürdigen Blüthenbau ebenfalls R. Brown (l. c. p. 242, 243) zuerst aufmerksam gemacht hat. *Colchicum* (*Monocaryum*) *fasciculare* (L.) R. Br. (=*Monocaryum f.* Endl., *Hypoxis f.* L.), welche in der ganzen Ordnung der *Liliiflorae* durch ihr einziges, mit einer ventralen Placenta versehenes Carpell so bemerkenswerth ist. Es dürfte die Besitzer der Haussknecht'schen Sammlungen interessiren, dass diese, so viel bekannt, seit den Brüdern Russell nicht wieder gefundene Pflanze ebenfalls von Haussknecht bei Aleppo 1867 gesammelt und unter Nr. 925 ausgegeben ist. Die Exemplare stimmen mit der Russell'schen Abbildung sehr gut überein und sind an dem einen Griffel sofort von den ähnlichen *Colchicum*-Arten zu unterscheiden. Dass übrigens R. Brown den taxonomischen Werth dieses so auffälligen Charakters mit Recht nicht hoch veranschlagt hat, scheint mir daraus hervorzugehen, dass an einem 1865 aufgenommenen Fruchtexemplar sich neben einer Anzahl eingriffliger auch ein zweigriffliges Pistill vorfindet.

---

*) Tripolis Ritchie und Oudney nach R. Brown l. c. Dickson, nach Cosson l. c.

Alexandrien: Aucher 2159! Samaritani! speciell bei Ramleh Schneider! Schweinfurth! auch in weiterer Entfernung westlich auf dem Isthmus zwischen dem Meere und dem Mareotis-See zwischen Tscheile und Bîr Krêr im December 1820 von Ehrenberg! zahlreich beobachtet. Eine von Ehrenberg und Kotschy (Iter syriacum 1855, Plantae ex Aegypto 399 in campis cultis Ramleh versus 23. Febr.) gesammelte fruchttragende Pflanze, von Letzterem als n. sp. bezeichnet, dürfte schwerlich verschieden sein.

Thecaphora Ammophilae n. sp.

Von

C. A. J. A. Oudemans.

Im Monat Mai d. J. fand ich in den Holländischen Dünen Exemplare von *Ammophila arenaria*, deren Blätter mit verschiedenen Pilzen besetzt waren und deshalb zur näheren Untersuchung aufgehoben wurden. Es ergab sich, dass ausser *Asteroma graminis West.*, *Fusarium subtectum Rob.*, *Hysterium culmigerum v. abbreviatum Desm.*, *Sphaeria sabuletorum Berk.*, *Sphaerella lineolata Cooke* und *Stictis valvata Mort.* noch ein anderer Pilz aus der Abtheilung der Ustilagineen zugegen war, der, dem Genus *Thecaphora* angehörend, bis jetzt unbeachtet blieb. Die lateinische Diagnose dieses Pilzes, den ich *T. Ammophilae* nennen will, ist folgende:

»*Thecaphara Ammophilae n. sp.* — *T.* in *Ammophila arenaria* parasitica pustulas format semiglobosas supra foliorum faciem superiorem eminentes et $^1/_2$—$^3/_4$ mill. in diametro metientes. Epidermide et hypodermate ruptis, pulvis evacuatur aterrimus, subtilissimus, qui, microscopii ope examinatus, Sporarum monstrat conglomerationes tales quales Thecaphora generi propriae sunt. Glomeruli juniores ex duabus, provectiores e quatuor, maturi ex octo cellulis compositi sunt, tali modo collocatis quasi corpus quoddam sphaericum septis unico, duobus vel tribus in partes aequales divideres. Facies externa (libera) cellularum convexa, papillosa, caeterae laeves et flavae, ideoque arctissime inter se cohaerentes. Color cellularum translucentium dilute fuliginosus. Diameter glomerulorum variat inter millimetri partes millesimas 18 et 25, sporarum inter p. m. 10 et 13.«

In der letzten Monographie des Herrn Prof. Fischer de Waldheim (Esquisse monogr. 1878) sind 13 Arten von *Thecaphora* aufgezählt, deren jedoch nur drei mit der unsrigen eine gewisse — wiewohl entfernte — Verwandtschaft zeigen, während die 11 übrigen entweder ihrer glatten oder ihrer stachligen Oberfläche wegen hierselbst keine weitere Erwähnung verdienen. Es sind *Th. Lolii*, *Th. deformans* und *Th. Lathyri*, deren die erste in den Blüthen von *Lolium perenne*, deren zweite im Fruchtknoten der *Medicago tribuloides*, die dritte endlich in den Früchten des *Lathyrus pratensis* auftritt.

Keine dieser Arten stimmt mit der unsrigen überein, sogar nicht in der Farbe, welche bei allen dreien vielmehr braun als schwarz zu nennen ist, während *Th. Ammophilae* keine andere als rauchschwarzbraune Sporen aufzuweisen hat. Ausserdem aber ist die freie Oberfläche einer jeden Spore bei den erwähnten drei Arten abgeplattet und polygonisch, während sie bei der neuen Art sich kugelförmig erhebt, und damit in Uebereinstimmung in einer kreisrunden Linie gefasst ist. Bei *Th. deformans* und *Th. Lathyri* sind die Glomeruli auch viel zusammengesetzter und voluminöser und die Sporen grösser.

Die Papillen der Sporen von *Th. Ammophilae* sind sehr wenig erhaben und glatt, weshalb diese Art, gleich so wie ihrer Farbe wegen, an der Spitze der Waldheim'schen Abtheilung B zu stellen wäre, der Abtheilung A gegenüber, welche nur Arten mit schwarzen und glattwandigen Sporen enthält.

Ich kann nicht umhin, hier mein Bedauern auszusprechen, dass Herr F. de Waldheim so viele ältere Artennamen unter den Ustilagineen, ohne irgend welche plausible Ursache, sobald die Arten in ein anderes Genus versetzt wurden, fallen gelassen und dafür — den gegenwärtig allgemein gehuldigten Gesetzen der Nomenclatur zuwider — andere an die Stelle gesetzt hat. Es muss dies zu Folge haben, dass die von ihm gewählten Namen keine Anerkennung finden werden, wie ich selbst also auch in diesem Aufsatz mir die Freiheit genommen habe, von *Th. Lolii* und nicht von *Th. Westendorpii* zu reden. Mit mir werden hoffentlich auch andere Botaniker künftig nicht *Ustilago Cesatii*, *Thecaphora Cornuana*, *Tilletia de Baryana*, *Tilletia Rauwenhoffii* u. s. w., sondern *Ust. Syntherismae*, *Thec.*

decipiens, *Tilletia striaeformis*, *Till. Holci* schreiben.

Endlich scheint mir die Aeusserung des Herrn Luerssen (med.-pharm. Botanik, 1878, p. 251), dass die Gattung *Thecaphora* von *Sorisporium* kaum verschieden ist, nicht begründet. Die Sporen der Gattung *Sorisporium* entstehen grösstentheils innerhalb der ihnen vorangehenden Hyphen und formen zwar, wenn reif, eine Art Sori, weil die Hyphen selbst knäulig in einander gewoben waren; bei *Thecaphora* scheint es jedoch anders zu sein. Wiewohl die Entstehung der Sporen dort, für so viel mir bekannt, noch nicht ans Licht gestellt wurde, steht es doch fest, dass diese Theile hier nicht ziemlich lose, sondern sehr innig mit einander verschmolzen sind, weshalb sie mit ziemlich gutem Rechte als zusammengesetzte Sporen aufzufassen wären. Ich gestehe, dass jene Verschiedenheit in den Arbeiten des Herrn F. de Waldheim nicht hervorgehoben wurde, doch meine ich, dass meine Vorstellung von der Sache auf eine ganz andere Entstehung der Sporen deutet, und demgemäss die Autonomie beider Geschlechter wohl aufrecht gehalten werden darf.

Amsterdam, 22. Mai 1878.

Notizen aus alten botanischen Büchern.

Von

E. Junger in Breslau.

(Schluss.)

22. *Salix babylonica mas* (Hibsch in den Verhandlungen d. zool.-bot. Gesellschaft in Wien 1875, p. 429). Das erste Auftreten von Zweigen mit männlichen Kätzchen beobachte C. Schimper (Flora 1829, p. 422—423 und in Spenner's Flora Frib. vol. III, p. 1061) an einem Baume des Schwetzinger Gartens und es scheint, dass seitdem männliche Individuen durch Stecklinge in Deutschland verbreitet wurden, da jene bemerkten Zweige mit männlichen Kätzchen dem Hofgärtner Metzger in Heidelberg zur Pflege übergeben wurden. In England war der männliche Baum bereits früher bekannt.

23. *Syoctonum rubrum* und *S. glaucum Bernhardi.* Diese neuen Bezeichnungen für *Chenopodium rubrum* und *Ch. glaucum L.* sind in der Allgemeinen Thüringer Garten-Zeitung 1847, p. 3 und 5 enthalten und begründet.

24. *Tropaeolum majus flore pleno.* Diese morphologisch bedeutsame Bildung wurde, wie es scheint, von Dumont-Courset (Le botaniste cultivateur, 3. tome, 1802, p. 31) vielleicht zum ersten Male beschrieben zugleich mit der Versicherung, dass dieselbe den Eindruck einer Art mache wegen ihrer Tracht und Dauer. Dieselbe konnte nur durch Stecklinge vermehrt werden, zeigte spornlose, in den Petalen gleichartig gebaute Blumen, die einer gefüllten *Anemone* glichen. Aber kein Hinweis ist aufgezeichnet, wann und wie diese Form entstand. In Zukunft dürften dergleichen Nachweisungen gewissenhaft zu buchen sein. Oft wird ein noch so dürftiger Bericht dankbar hingenommen. Selbst eine Bemerkung, wie sie Schrank in dem Aufsatze: Ueber die Sparsamkeit der Formen im Pflanzenreiche, 1811, p. 76 gelegentlich erzählt, dass die Blumen von *Linaria chalepensis* bei einer dichten Aussaat ihre Sporne verloren, erfordert unsere Aufmerksamkeit, obgleich in diesem Falle von einer Umbildung der Korolle, die vermuthet werden könnte, jede Angabe fehlt. Und dies war wichtig bei einer Gattung mit gespornten Blumen, weil unterdrückte Spornbildung meist mit Umgestaltung der Korolle verknüpft ist, was Kurr in seiner Schrift über die Bedeutung der Nectarien p. 103 lediglich auf das Fehlen oder Vorhandensein der Nectarien schiebt und folgendermassen ausdrückt, »Nectarien geben nicht selten zur Störung des Ebenmasses der Blume Veranlassung und erzeugen unregelmässige Blumen.« Jene ungespornte, ohne Nectar-Absonderung versehene Blumen-Gestaltung der *Linaria chalepensis* konnte nach und nach eine gewisse Beständigkeit erwerben und sehr leicht in späteren Generationen der actinomorphen Blüthenform zustreben. Denn den Vorgang, eine geringe Abweichung festzuhalten und auszubilden, mag die Natur z. B. an jenem *Anarrhinum* versucht haben, dessen Blüthen durchgängig der Spornbildung entbehrten. Diese merkwürdige Form, die noch durch andere Unterschiede von *An. bellidifolium* abweicht und in der »Mon. des Antirrhinées« von Ed. Chavannes, p. 177 kurz erwähnt wird, scheint an dem Standorte auf Korsika constant zu sein und verdiente näher untersucht zu werden.

25. *Veronica-officinali-Teucrium Soyer-Willemet* (Observ. sur quelques plantes de France, 1828, p. 110) hat von den Autoren der Flora Frankreichs keine Berichtigung noch Bestätigung erfahren, trotzdem an der betreffenden Stelle eine sorgfältige Beschreibung dieser angeblichen Hybriden zu finden ist. Alle anderen Blendlinge dieser Gattung, wie z. B. *V. Anagallis-Beccabunga Neilreich*, *V. Frölichiana Rchb.* haben sich als irrthümlich erwiesen.

Gesellschaften.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 9. Mai 1878.

Herr Prof. Wiesner übersendet eine von Dr. Günther Beck im pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit, betitelt: »Vergleichende Anatomie der Samen von *Vicia* und *Ervum*.«

In derselben erläuterte der Verf. den anatomischen Bau der Samenschale wie des Keimes beider Genera. Die Samenschale derselben gliedert sich in eine Hart- und in eine Quellschicht. Erstere besteht aus den sogenannten Pallisadenzellen, aus radiär gestellten, sehr stark verdickten Elementen, welche im oberen Theile ein sternförmig verzweigtes Porensystem besitzen. Ein besonderes Augenmerk wandte der Autor der Lichtlinie zu, welche als ein helles, einfaches, bei *Vicia Bivonea* Rafin. als ein doppeltes Band in den Pallisadenzellen, parallel mit der Cuticula verläuft. Selbstverständlich beruht das Hervortreten der Lichtlinienpartie auf einer Differenz im Lichtbrechungsvermögen, welche zwischen dieser und der übrigen Partie der Zellwand besteht. In welcher Weise aber in der Lichtlinienpartie die geänderte Lichtbrechung zu Stande kommt, konnte mit Sicherheit nicht constatirt werden. Mit Bestimmtheit wurde nachgewiesen, dass eine Cuticularisirung, welche Lohde behauptete, die Ursache derselben nicht sein könne und dass auch die Argumente, welche jüngsthin benutzt wurden, um eine Aenderung des Wassergehaltes als Ursache des Zustandekommens der Lichtlinien aufzustellen, nicht stichhaltig sind. Eine chemische Veränderung in derselben ist wahrscheinlich, lässt sich jedoch mit den jetzigen Mitteln kaum constatiren. Die Quellschicht besteht aus einer Lage cylindrischer, an beiden Polen erweiterter Säulenzellen, auf welche die ovoidalen Zellen der eigentlichen Quellschicht folgen. — Bei beiden Geschlechtern findet man einen Rest des Albumen, welcher aus kleinen, meist gallertigen Zellen besteht, die im Inhalte nur geringe Mengen gelblichen Protoplasmas oder einige Fetttröpfchen enthalten. Der Keim mit den zwei grossen, stärkehaltigen Cotyledonen zeigt im Allgemeinen dieselben anatomischen Verhältnisse wie jener anderer Papilionaceen, besitzt jedoch einige interessante Besonderheiten. Die Epidermiszellen der Cotyledonen zeigen Intercellularräume zwischen sich, welche fast bis zur Cuticula reichen und von der Fläche betrachtet, der Epidermis den Anschein geben, als würden die Zellen von luftführenden Intercellulargängen begrenzt sein. Die Epidermiszellen der Ober-(Innen-)Seite der Cotyledonen enthalten im Inhalte meistens Stärkekörnchen öfters in grösserer Menge. Eine besondere Eigenthümlichkeit zeigt die Epidermis im »Aleuronflecke«. Damit benennt der Verf. einen scharf begrenzten, meist halbmondförmigen, grünlichen Fleck im Stiele der Keimblätter, in welchem die Epidermiszellen grosse, mit Chlorophyll tingirte, fast den ganzen Zellinhalt ausfüllende Aleuronkörner enthalten. Bei einigen Arten findet man statt eines Kornes mehrere derartiger Körner in jeder Zelle vereinigt.

Litteratur.

Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium hucusque rite cognitarum, auctoribus Adr. Franchet et Ludw. Savatier, med. doct. — Vol. II, pars 1. Paris 1876.

Mit dieser ersten Lieferung des zweiten Bandes hat ein mit vielem Fleisse geschriebenes Buch einen weiteren Schritt gemacht. Es enthält die vorliegende Lieferung das Verzeichniss der Monocotyledonen und der Gefässkryptogamen Japans, so weit dieselben den Verfassern durch die langjährigen Reisen des Herrn Savatier, sowie durch die Untersuchung der japanischen Herbarien und der europäischen und japanischen Litteratur bekannt wurden. Die Zahl der Monocotyledonen beläuft sich auf 592, die der Gefässkryptogamen auf 196. Hier einige Zahlen aus den vorzüglichsten Familien: die Cyperaceen weisen 163 Arten auf, von welchen 24 auch in Europa vorkommen (die amerikanischen bleiben hier unberücksichtigt), darunter zählt die Gattung *Carex* nicht weniger als 94 Arten, von welchen 34 ganz neu sind. Von den 141 Gramineen kommen 40 auch in Europa vor; von den 67 Orchideen gehören 5 Europa an; die 55 Liliaceen zeigen 9 europäische Arten (die Gattung *Lilium* allein bietet 17 Arten an); von den 50 Smilacineen finden sich 6 Arten in Europa. Die 25 Aroideen und 7 Asparagineen sind rein asiatischen Ursprungs. Die Kryptogamen vertheilen sich folgendermassen: Filices 164 (18 europäisch), Lycopodiaceen 20 (4 europäisch), Equisetaceen 6 (4 europäisch), Rhizospermen 4 (2 europäisch). Von den 592 Monocotyledonen kommen 41 auch in Europa vor und von den 196 Kryptogamen 28.

Die in der Enumeratio aufgestellten neuen Arten, sowie etwaige Nachträge und Berichtigungen wird die bald in Aussicht gestellte Schluss-Lieferung des zweiten Bandes bringen. — Fügen wir noch die Bemerkung bei, dass die Identität zwischen der japanischen und nordamerikanischen Flora nicht so bedeutend zu sein scheint, als dies manche Schriftsteller bis jetzt annehmen.

B.

Personalnachricht.

Am 20. Februar d. J. starb zu Bordeaux in seinem 82. Jahre Michel-Charles Durieu de Maisonneuve, bis 1876 Director der öffentlichen Gärten dieser Stadt. Ursprünglich Militär, hatte er während eines vieljährigen Aufenthalts in Algerien Gelegenheit, die reiche, damals noch sehr wenig erforschte Flora dieser Colonie zum Gegenstande seiner Untersuchungen zu machen, welche unter anderen durch die völlig unerwartete Entdeckung landbewohnender *Isoëtes* belohnt wurden, von denen eine im Mittelmeergebiet weit verbreitete Art seinen Namen trägt. Nachdem er als Hauptmann seinen Abschied genommen, erhielt er die erwähnte Anstellung am botanischen Garten seiner Vaterstadt, welchen er mehrere Decennien mit Eifer und Geschick geleitet hat. Auch die Floren Frankreichs und des nördlichen Spaniens verdanken seinen Forschungen, die sich allen Abtheilungen des Gewächsreiches mit gleichem Eifer und Erfolge zuwandten, manchen wichtigen Beitrag. Es genüge hier u. a. an die Unterscheidung der auch in Gebirgseen des deutschen Reichs vorkommenden *Isoëtes echinospora* von der bis dahin stets mit ihr vermengten *Isoëtes lacustris* L. zu erinnern, sowie an die 1873 gemachte erste Mittheilung über die Wanderung der *Puccinia Malvacearum*. D.'s *Isoëtes*-Studien, die sich über sämmtliche Arten dieser Gattung verbreiteten, brachten ihn mit Alex. Braun in nähere Beziehung, mit welchem er manche Charakter-Eigenthümlichkeit theilte. So die Abneigung gegen grössere Publicationen (obwohl er an dem botanischen Theile des grossen Expeditionen-Werkes »Exploration scientifique de l'Algérie« mit Bory de St. Vincent und Cosson betheiligt war, mit welchem Letzteren gemeinsam er fast alle seine algerischen Entdeckungen veröffentlicht hat) und die Uneigennützigkeit, mit der er nicht nur sein Material, sondern auch seine Beobachtungen, die sich stets ebenso durch Originalität als durch Sorgfalt auszeichneten, Anderen zur Benutzung überliess. Ausser einer Anzahl meist algerischer Arten sind drei Gattungen nach dem ebenso bescheidenen als verdienstvollen Manne benannt: eine der *Scrophulariaceae* von Mérat 1829, eine der *Umbelliferae* von Boissier und Reuter 1842 und eine Lebermoosgattung, Typus einer eigenen Tribus von Bory und Montagne 1843. Die erste fällt mit *Lafuentea* Lag. zusammen; *Duriaea* Bory et Mont. wurde von letzterem Autor 1852 wegen der Boissier'schen Gattung in *Riella* umgetauft.

Ascherson.

Neue Litteratur.

Flora brasiliensis. Fasciculus LXXVI: Lemnaceae. Exposuit Frid. Hegelmaier. tabula 1. Araceae. Exposuit Adolphus Engler. tabulae 2—52.

Acta societatis pro Fauna et Flora fennica I. Helsingfors 1878. — S. O. Lindberg, Monographia Metzgeriae.

Meddelanden of Societas pro Fauna et Flora fennica II. — J. P. Norrlin, Symbolae ad Floram Ladogensi-Karelicam. — E. Wainio, Lichenes in viciniis Viburgi observati. — F. Elfving, Anteckningar om vegetationen kring floden Svir. — P. A. Karsten, Symbolae ad Mycologiam Fennicam IV. — Id., Observationes mycologicae III. — S. Elmgren, Några observationer om blommornas sömn.

Ungarische botanische Zeitschrift. 1878. Mai. — Roberto de Visiani, Nekrolog. — J. L. Holuby, Mycologische Notizen I. — M. Staub, Zur Verbreitung des Kastanienbaumes.

— **Juni.** — Ferdinand Schur, Nekrolog. — L. Simkovics, Drei für Ungarn neue Veilchen. — Beilage: F. Porcius, Enumeratio plantarum phanerogamicarum Districtus quondam Naszódiensis. p. 1—12.

Flora 1878. Nr. 15. — W. J. Behrens, *Cerastium tetrandrum Curt.* nebst Bemerkungen über die mikropetalen Cerastien der Gruppe *Orthodon* überhaupt. — A. Minks, Das Microgonidium (Forts.).

— — **Nr. 16.** — W. Nylander, Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. — A. Minks, Das Microgonidium (Forts.). — J. B. Keller, Einiges über Rosen. — J. B. v. Keller, Herbarium rosarum austriacarum.

— — **Nr. 17.** Dr. A. Minks, Das Microgonidium (Forts.).

Oesterreichische Botanische Zeitschrift 1878. Nr. 6. — Mikosch, Antherenbewegung von *Bulbocodium vernum L.* — Hauck, Adriatische Algen VIII. — Stein, *Primula Kerneri Göbl. et Stein.* — Häckel, Zwei kritische griechische Gräser. — F. de Thümen, Symbolae ad floram mycologicam austriacam. — W. Vatke, Plantae in itinere africano ab J. M. Hildebrandt collectae. — Antoine, Pflanzen auf der Wiener Weltausstellung (Forts.).

Hedwigia 1878. Nr. 5. — L. Rabenhorst, Beitrag zur Meeresalgenflora der Aucklands-Inseln.

Schulze, E., Ueber Eiweisszersetzung in Keimpflanzen. — Aus »Berichte der Berliner chem. Ges.« 11, 250.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. VII (1878). Heft 3. — G. Liebscher, Ueber die Ursachen der Rübenmüdigkeit. — E. Schulze, Ueber Zersetzung und Neubildung von Eiweissstoffen in Lupinenkeimlingen.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVI. Nr. 21 (27. Mai). — A. Gautier, Sur une maladie non encore décrite des vins du midi de la France dits »vins tournés«.

Vöchting, Dr. H., Ueber Organbildung im Pflanzenreich. Physiologische Untersuchungen über Wachsthumsursachen und Lebenseinheiten. I. Theil. — Bonn 1878. — 258 S. gr. 8⁰. 2 Tafeln.

Baillon, M. H., Dictionnaire Botanique. IX. Fasc. — Paris 1878. — Caro-Chaian S. 641—720. gr. 4⁰.

Seboth, J., Graf, F. u. Petrasch, J., Die Alpenpflanzen, nach der Natur gemalt. 1. Heft. — Prag 1878. 9 Tafeln 12⁰.

Die landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1878. XXI. Bd. 5.—6. Heft. — F. Haberlandt, Ueber den Einfluss des Frostes auf gequollene Leinsamen und die daraus gezogenen Leinpflanzen. — P. Hässelbarth, Ueber die für Gerstenpflanzen geeignetste Verbindungsform des Stickstoffs. — J. Böhm, Ueber die Zusammensetzung der in den Zellen und Gefässen des Holzes enthaltenen Luft. — O. Loew, Kann das Rubidium die physiologische Function des Kaliums in der Pflanzenzelle übernehmen? — Bubnoff, Ueber das Verhältniss des Stickstoffs zur Phosphorsäure in russischen Weizen- und Roggensorten. — F. Nobbe und Hänlein, Mittheilungen aus der pflanzenphysiologischen Versuchsstation zu Tharand. XXIII. Ueber die Wirkung des Lavendel- und Krauseminz-Oels sowie des Benzins auf das Pflanzenleben: 1) Wirkung der »Tracheengifte« vom Wurzelmedium aus; 2) Wirkung der ätherischen Oele auf die grünen Organe der Pflanzen; 3) Wirkung ätherischer Oele und des Benzins auf den Keimprocess der Samen.

Tangel, Dr. E., Das Protoplasma der Erbse. I. Abhdlg. — 71 S. 8⁰. 1 Taf. — Aus »Sitzber. der Akademie der Wiss. zu Wien«. Bd. LXXVI. I. Abth. 1877.

Askenasy, E., Ueber eine neue Methode, um die Vertheilung der Wachsthumsintensität in wachsenden Theilen zu bestimmen. — 85 S. gr. 8⁰. 4 Tafeln. — Aus »Verhandl. des naturh.-med. Vereins zu Heidelberg«. N. S. II. Bd. 2. Heft. 1878.

Flückiger, F. A., Otto Brunfels, Fragment zur Geschichte der Botanik und Pharmacie (mit Bildern). — 22 S. 8⁰. — Aus »Archiv der Pharmac.« IX. Bd. 6. Heft. 1878.

Kuntze, O., *Cinchona*-Arten, Hybriden und Cultur der Chinabäume. — Leipzig 1878. — 124 S. gr. 8⁰. 3 Tafeln.

26. Jahresbericht der naturhist. Gesellschaft zu Hannover. 1875/76. — Hannover 1877. 8⁰. — Enth.: A. Andrée, Ueber *Ranunculus reptans L.*

Gremli, A., Excursionsflora für die Schweiz. III. Aufl. — Aarau 1878. — 456 S. 8⁰.

The Journal of botany british and foreign. 1878. Nr. 186. June. — J. G. Baker, A New Key to the Genera of Amarillidaceae. — H. Trimen, On a Point in Botanical Nomenclature. — F. v. Mueller, Observations on the Genus *Phyllachne*. — Ch. C. Babington, Notes on *Rubi* (Nr. 4). — Short Notes (*Caltha radicans*, *Dionaea*, *Centaurea Jacea*, Vegetation of Fusi, Japan).

Briosi, G., Intorno al Mal di Gomma degli Agrumi. — Roma 1878. — 16 S. gr. 8⁰. 1 Tafel. — »Atti della R. Accademia dei Lincei di Roma«. Vol. II. ser. 3.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preuss. Staaten. 1878. Mai. — R. Göppert, Ueber die *Ilices* unserer Gärten. — L. Wittmack, Eine neue Banane, *Musa Livingstoniana Kirk.* — C. Bolle, Wink über den bot. Garten des königl. Hauses zu Caserta, von Dr. N. Terracino.

Solms-Laubach, comte H. de, Note sur le *Janczewskia*, nouvelle Floridée parasite du *Chondria obtusa*. — 16 S. gr. 8⁰. 1 Tafel. — Extr. des »Mémoires de la Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg«. T. XXI. 1877.

Leitgeb, H., Zur Embryologie der Farne. — 22 S. gr. 8⁰. 1 Tafel. — Aus »Sitzb. der k. Akademie der Wiss. zu Wien«. Math.-naturwiss. Cl. Bd. L.

Bagnis, Mycologia Romana. — 18 S. 2 Tafeln. — »Memorie d. classe di scienze fisiche, matemat. et naturali d. R. Accad. d. Lincei di Roma«. Vol. I. Disp. 1 e 2. — Roma 1877. — 4⁰.

Boll. d. Soc. Adriat. di Sc. natur. in Trieste. Vol. III. Nr. 3. — Trieste 1878. — 8⁰. — Stossich, Excursione botanica s. monte Risniak in Croazia. — 8 S.

American Journal of Sc. a. Arts. Vol. XV. Nr. 88. — New-Haven 1878. — 8⁰. — E. W. Claypole, On the occurrence of a Tree-like fossil plants, *Glyptodendron*, in the Upper Silurian (Clinton) Rocks of Ohio. — 3 S.

Verhandlungen des naturf. Vereins von Brünn. Bd. XV. 1876. Heft 2. — Brünn 1877. — 8⁰. — F. Schur, Phytographische Mittheilungen über Pflanzenformen aus verschiedenen Florengebieten des österr. Kaiserstaates.

Bericht des Vereins für Naturkunde in Cassel. XXIV u. XV. — Cassel 1878. — 8⁰. — H. F. Kessler, Die Lebensgeschichte der auf *Ulmus campestris L.* vorkommenden Aphiden-Arten und die Entstehung der durch diese bewirkten Missbildungen auf den Blättern. — 25 S. 1 Tafel.

Mémoires de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. T. IX. Fasc. 1. Année 1876. — Montpellier 1877. — 4⁰. — Ch. Martins, Sur l'origine paléontolog. des arbres, arbustes et arbrisseaux indigènes du midi de la France sensibles au froid dans les hivers rigoureux. — 35 S.

Anzeige.

T. O. Weigel in Leipzig.

In meinem Commissions-Verlage ist soeben erschienen:

Gray, Asa,
Synoptical Flora of North America.
Vol. II. — Part I.
Gamopetalae after Compositae.
1 Band in gr. Lex.-8⁰. VIII. und 402 Seiten.
In Leinwand gebunden.
Preis 27 Mark.

Das Werk ist auf 2 Bände von je circa 1200 Seiten berechnet. Der zweite Band, dessen erste Abtheilung in vortrefflichster typographischer Ausstattung vorliegt, erscheint zunächst. Er bildet die eng anschliessende Fortsetzung zu der vor 35 Jahren erschienenen, unvollendet gebliebenen, Flora of North America by J. Torrey and Asa Gray.

Watson, Sereno,
Bibliographical Index to North American Botany;
or
Citations of Authorities for all the recorded indigenous and naturalized Species of the Flora of North America, with a chronological arrangement of the Synonymy.
Part I. **Polypetalae.**
(Washington, Smithsonian Institution.)
1 Band in gr. 8⁰. VIII. und 476 Seiten. broschirt
Preis 10 Mark.

In nur zwei Exemplaren wurde mir zum Verkauf übertragen:

Curtiss, A. H.,
North American Plants.

Der erste Theil der Sammlung getrockneter Pflanzen aus den südlichen Vereinigten Staaten Nordamerikas, 250 Species umfassend. Die Pflanzen sind, nach dem Zeugniss des Herrn Prof. Asa Gray sorgfältig ausgewählt, gut aufgelegt und sämmtlich durch gedruckte Zettelchen mit den Namen bezeichnet. Ich liefere diese erste Serie zum Preise von 110 Mark. Die Fortsetzung kann gleichfalls durch mich bezogen werden.

Einen demnächst erscheinenden Katalog über bot. Werke sendet mein Antiquarium auf Verlangen gern gratis und franco ein.

Leipzig, im Juni 1878. T. O. Weigel.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. Nr. 29. 19. Juli 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: A. de Bary, Ueber apogame Farne und die Erscheinung der Apogamie im Allgemeinen. — **Neue Litteratur.**

Ueber apogame Farne und die Erscheinung der Apogamie im Allgemeinen.

Von

A. de Bary.

Hierzu Tafel XII.

I.

1. Vor einigen Jahren*) veröffentlichte Dr. Farlow Beobachtungen, aus welchen hervorging, dass an Prothallien von *Pteris cretica,* ohne befruchtete oder unbefruchtete Archegonien, Laubknospen auftreten können, welche zu beblätterten Stöcken heranwachsen. Solche sprossende Prothallien zeigten ausser der Sprossung selbst oft noch Besonderheiten in Gestalt und Bau, und unter diesen waren die bemerkenswerthesten das Auftreten eines conischen oder schmal zungenförmigen Fortsatzes, gleichsam eines Mittellappens in der Herzbucht des Vorderrandes, und eines kleinen Gefässbündels, welches in dem mehrschichtigen Gewebepolster hinter der Herzbucht liegt und bis in den schmalen Mittellappen hineinreichen kann.

Diese Erscheinungen waren im Strassburger Laboratorium gelegentlich beobachtet worden an einer alten aus *Pteris cretica* und *Aspidium molle* gemischten Aussaat. Sie waren nur an wenigen Exemplaren noch ganz deutlich, es blieben daher manche entwickelungsgeschichtliche Einzelheiten unerledigt. Eine Fortsetzung der Untersuchungen an neu zu beschaffendem Material war zunächst, aus persönlichen Gründen, unmöglich. Um auf die bemerkenswerthen Thatsachen wenigstens aufmerksam zu machen, wurde das Gesehene daher einstweilen tale quale publicirt.

Weitere Verfolgung der Sache blieb aber zur Klarlegung der vielen sich daran knüpfenden Fragen erforderlich. Ich habe dieselbe daher nicht vernachlässigt, und da Dr. Farlow an der Fortsetzung seiner Beobachtungen verhindert war, seien die meinigen jetzt mitgetheilt.

Zur Erledigung der entwickelungsgeschichtlichen Fragen handelte es sich zuerst um die Aufsuchung jüngster Entwickelungszustände der Sprossungen; und da *Pteris cretica* hierfür am meisten Erfolg versprach, wurden von dieser Species neue Aussaaten gemacht in der Erwartung, wenigstens einige der gewünschten Zustände zu finden. Es ergab sich aber alsbald, dass sämmtliche Prothallien, welche junge Pflanzen producirten, dieses in Form der Farlow'schen Sprossung thaten, und dass kein Prothallium ausgebildete Archegonien trug.

Der Stock, welcher mein Aussaatmaterial geliefert hatte, war seit lange im Strassburger Garten in Cultur; es war derselbe, von welchem auch die Farlow'sche Aussaat abstammte. Daher entstand die Frage, ob jene Sprossung und der Archegonienmangel individuelle Eigenthümlichkeiten der Strassburger Pflanze oder ob sie bei der in Rede stehenden Species allgemeiner verbreitet seien. Um hierüber Aufschluss zu erhalten, wurden successive zahlreiche neue Aussaaten gemacht, mit Sporen, welche theils von cultivirten Stöcken aus mehreren botanischen Gärten stammten, theils von verwilderten aus dem botanischen Garten zu Neapel, theils von spontanen italienischen. Und zwar kamen die Sporen sowohl von der homogen grünen Normalform der Species als auch von der unter dem Namen *albolineata* bekannten Gartenvarietät. Alle Culturen ergaben das gleiche Resultat wie die oben erwähnten ersten. Wo in ihnen einmal reguläre, Archegonien und Embryonen bildende Prothallien vorkamen, erwiesen sich diese bei Aufzucht ihrer Embryonen ausnahmslos als anderen Species angehörige Eindringlinge, wie solche aus bekannten Gründen in Farnaussaaten so häufig sind.

---

*) Bot. Ztg. 1874. p. 180. — Quarterly Journal of microscopical science, new Series, vol. XIV, p. 267, pl. X and XI.

Pt. cretica ist nach diesen Erfahrungen eine Pflanze, welche sich nur durch die Farlow'sche Sprossung und nicht durch die für die Farne reguläre sexuelle Embryobildung reproducirt.

Nach Feststellung dieses Resultates schienen einige in der vorhandenen Litteratur enthaltenen Angaben darauf hin zu deuten, dass auch andere Farnspecies das für *Pt. cretica* hervorgehobene Verhalten, oder vielleicht auch Farlow'sche Sprossung neben regulärer sexueller Embryobildung besässen. Ich meine nicht die jedenfalls der Hauptsache nach irrige Angabe v. Mercklins*) von dem regelmässigen, nie fehlenden Vorkommen von Gefässen in dem Mittelstück der Prothallien. Aber Leszczyc Suminski**) sagt, er habe »nahe dem Randeinschnitte zwei bis drei Spiralfaserzellen« gefunden bei *Pt. sulcata* Link (welche Hooker zu *Pt. quadriaurita* stellt). Farlow citirt nach mündlicher Mittheilung die gelegentliche Beobachtung von Gefässen (resp. Tracheiden) in einem nicht näher bestimmten, von Hofmeister untersuchten Prothallium. Und vor allem scheint Wigand***) hierher gehörige Thatsachen beobachtet, ja sogar vielleicht seine 1849 vorgetragenen Ansichten über die Entstehung der Farnpflanze am Prothallium auf die Untersuchung Farlow'scher Sprosse gegründet zu haben, welche er von sexuell erzeugten Embryonen nicht unterschied. Jedenfalls forderten diese Andeutungen dazu auf, die Prothallien einer grösseren Anzahl von Species von neuem zu untersuchen. Bei der Auswahl dieser lagen die Gattungsverwandten der *Pt. cretica* am nächsten. Die an diesen erhaltenen Resultate gaben dann weiter Veranlassung, beliebige, gerade reichlich disponible Formen zu nehmen, unter welchen besonders einheimische, möglichst verschiedener Lebensweise angepasste und einige, welche Brutknospen auf dem Laube bilden, ausgewählt wurden. Zu Anfang der Untersuchungen, bevor das Verhalten der grünen Normalform von *Pt. cretica* bekannt war, wurde die Wahl noch durch eine andere Erwägung bestimmt. Die zuerst ausgesäte Form *albolineata* ist eine jedenfalls vorwiegend, wenn nicht ausschliesslich in den Gärten vorkommende Varietät. Viele andere Farnspecies haben solche Gartenvarietäten und es ist den Züchtern bekannt, dass diese bei Vermehrung durch Sporenaussaat constant bleiben, ohne oder mit nur seltenem Rückschlag der successiven Generationen in die Normalform. Es lag daher die Vermuthung nahe, dass die Constanz jener Gartenvarietäten vielleicht ihren Grund habe in dem Vorkommen der Farlow'schen Sprossung bei ihnen, die Rückschläge dagegen in dem Auftreten regulärer geschlechtlicher Reproduction. Die Angabe von Bridgeman*), nach welcher Gartenformen mit theilweise normal, theilweise anomal, »monströs« gestalteten Abschnitten eines und desselben Blattes aus den von jenen gewonnenen Sporen die normale, aus den von letzteren wiederum die Varietät oder Monstrosität reproduciren, konnte mit jener Vermuthung in Einklang stehen. Aus diesen Gründen wurde eine grössere Anzahl von Gartenvarietäten ausgesät.

Als Resultat der Culturen hat sich herausgestellt, dass fast alle ausgesäten Formen nur mit Archegonien versehene und in letzteren normale Embryonen erzeugende Prothallien entwickelten, ohne die Farlow'sche Sprossung zu besitzen. Ich will solche Prothallien und die von ihnen ausgehenden Erscheinungen in Kürze reguläre nennen. Auch fast alle Gartenvarietäten reproducirten sich regulär, und dabei unter fast vollständigem Constantbleiben der Charaktere des Mutterstockes, wie die Aufzucht der Keimpflanzen bis zur vollen Ausbildung und Fertilität lehrte. Ausnahmen von dieser Regel kamen, abgesehen von dem zu nennenden *Scolopendrium*, nur vereinzelt vor. Von dem merkwürdigen *Asplenium Filix femina Frizelliae* z. B. zeigten unter etwa 300 Sämlingen nur 3 oder 4 einzelne der normalen *Filix femina* gleiche Abschnitte an einzelnen Blättern, neben den die Varietät charakterisirenden rundlich fächerförmigen. *Scolopendrium vulgare* verhält sich insofern anders, als seine Blattform in der Cultur gern Variationen verschiedenen Grades zeigt, mag die Aussaat von einer Normalform oder von einer Gartenvarietät herstammen.

---

*) Beobachtungen am Prothallium der Farnkräuter. St. Petersburg 1850. p. 35.

**) Zur Entwickelungsgeschichte der Farnkräuter. p. 10.

***) Bot. Ztg. 1849. p. 106. Fig. 25—29.

*) W. K. Bridgeman, Reprod. of monstrosities among ferns. Ann. and Magaz. of nat. history. 3. Series, Vol. VIII, p. 390.

Die Formen, bei welchen nur das reguläre Verhalten gefunden wurde, sind folgende:

Pteris longifolia L., *Pt. umbrosa* R. Br., *Pt. serrulata* L., *typica* und *var. cristata* Hort., *Pt. flabellata* Thb., *Pt. quadriaurita var. argyrea* Moore, *Pt. aquilina* L. — *Pellaea rotundifolia* Hook. — *Adiantum macrophyllum* Sw. — *Aspidium filix mas* L. *genuinum*; *A. trifoliatum* Sw., *A. Oreopteris* Sw., *A. Thelypteris* Sw., *A. marginale* Sw., *A. Sieboldii* v. H. — *Asplenium Filix femina* Bernh. gewöhnliche Form (*dentatum* Döll), *var. Frizelliae*, *var. cristatum*; *A. umbrosum* Sw., *A. australe* Brack., *A. marinum* L., *A. Trichomanes* Huds., *A. Ruta muraria* L., *A. septentrionale* L., *A. celtidifolium* Kze., *A. decussatum* Sw., *A. viviparum* Pr. — *Scolopendrium vulgare* Sym. *typicum* und *var. daedaleum*. — *Cystopteris fragilis* Bernh. — *Phegopteris polypodioides* Fée, *Ph. Robertiana* A. Br. — *Polypodium vulgare* L., *P. leiorrhizum* Wall. — *Gymnogramme tartarea* Desv., *G. chrysophylla* Hort., *G. leptophylla* Desv. *). — *Platycerium grande* Sw.

Andererseits ergaben zwei der ausgesäten Formen, nämlich die Gartenvarietät *Aspidium filix mas cristatum* **) und *Aspidium falcatum* Sw., bei wiederholter Cultur, gleich der *Pteris cretica* niemals reguläre Prothallien, sondern nur Farlow'sche Sprossung.

II.

2. Nach dieser Uebersicht über den Gang und die Endresultate der Untersuchung seien zunächst die Entwickelungserscheinungen an den Prothallien mit Farlow'scher Sprossung betrachtet und mit *Pteris cretica* begonnen. Vorausgeschickt sei, dass die grüne und die weissgestreifte Form das gleiche Verhalten zeigen und dass jede der beiden Formen in den sehr zahlreichen Culturen sich immer mit gleichbleibenden Charakteren reproducirte. Die ersten Stadien der Keimung und Prothalliumbildung zeigen durchaus keine Abweichung von den bekannten für die Polypodiaceen geltenden Regeln. Von den in einer Aussaat aufgehenden Prothallien bleibt immer eine Anzahl klein, entwickelt frühzeitig reichliche Antheridien und wird zu den anderweitig öfter beschriebenen, nicht herzförmigen, männlichen Exemplärchen. Andere, wohl immer die überwiegende Mehrzahl, wachsen zu der allbekannten Herzform heran. Ihr Rand bleibt glatt, höchstens grob undulirt, aber ohne spitze Zacken und Wimperhaare, was ja bei vielen anderen Arten auch der Fall ist und hier nur erwähnt wird, um die Unterscheidung von den bewimperten Prothallien mancher Aspidien und Asplenien zu erleichtern, welche sich in den Culturen öfters einstellen.

Wenn die herzförmigen Prothallien die Grösse von gegen 2 Mm. erreicht haben, bei welcher an denen verwandter regulärer Polypodiaceen die ersten Archegonien aufzutreten pflegen, beginnt bei vielen derselben die Farlow'sche Sprossung. Diese tritt zunächst an dem direct aus der Spore hervorgegangenen primären Prothallium ein, und in soweit dies der Fall ist, kann man von primärer Sprossung reden, im Gegensatz zu ähnlichen Erscheinungen, welche später, an Zweigen des ursprünglichen Prothalliums secundär auftreten können. Hier sei zuvörderst nur von den primären die Rede. Der Gang dieser zeigt nach den Einzelfällen mancherlei nachweisliche Verschiedenheiten. Aus diesem und einem anderen, später hervorzuhebenden Grunde ist es kaum ausführbar, ihn durch die allein mögliche Vergleichung von Individuen ungleichen Entwickelungsalters mit voller Sicherheit in alle Einzelheiten festzustellen. Hinreichend ausgedehnte Untersuchungen lehren jedoch, dass derselbe in seinen Hauptzügen für die überwiegende Mehrzahl der Fälle der gleiche ist und dass man hiernach eine Reihe von Erscheinungen, welche die vorherrschende Regel bilden, als die der normalen Sprossung bezeichnen kann.

3. Die primäre normale Sprossung also beginnt an demselben Orte wie die Archegonienbildung regulärer Polypodiaceen, nämlich auf der Unterseite des Prothalliums, an dem gegen die Herzbucht sehenden (akroskopen) Rande des mehrschichtigen Mittelstückes, und zwar mit dem Hervortreten eines erst flachen, bald sich spitzenden Höckers, welcher nach seiner Bestimmung der Blatthöcker heissen möge (vergl. Fig. 1—9). Die Bildung dieses geht aus von einer Gruppe von 3-4 Zellen, welche etwa der dritten und vierten aus der marginalen Meristemreihe direct hervorgegangenen Querreihe angehören. Indem

---

*) Vergl. C. Göbel, Bot. Ztg. 1877. p. 671.

**) Selbstverständlich nicht zu verwechseln mit der Species *Asp. cristatum* Sw.!

die Gruppe sich langsam nach aussen zu wölben beginnt, treten in ihren Zellen rasch wiederholte wechselnd allseitswendige Theilungen ein und verwandeln die Gruppe in ein relativ kleinzelliges Meristem, dessen Zellen dichtes Protoplasma erhalten (Fig. 1, 2). Tritt dann der Höcker etwas stärker nach aussen vor, so bemerkt man, dass eine in seinem Gipfel gelegene Zelle sich durch Grösse von den übrigen auszuzeichnen beginnt (Fig. 3) und dass die übrigen mehr oder minder regelmässige Reihen bilden, welche gegen jene zu convergiren. Nach einigen ferneren, nicht näher studirten Theilungen erhält die grössere Zelle die Eigenschaften der Scheitelzelle einer typischen Farnblattanlage und unter den von dieser ausgehenden charakteristischen Theilungen wächst nun die Spitze des Höckers, nach dem für die ersten Blätter der Polypodiaceen bekannten Modus, zu einem gestielten Blatte heran (Fig. 4, 5).

Das Gewebe des Prothalliummittelstückes, welches den Meristemhöcker umgibt, folgt dem Wachsthum dieses derart, dass seine Oberfläche allmählich abgedacht in die des Höckers übergeht. Theilungen treten in seinen Zellen auch ein, aber relativ wenige; es bleibt grosszellig und daher, zumal an dem basiskopen Rande des Höckers, gegen das kleinzellige Meristem scharf abgesetzt. Sobald der Blatthöcker sich vorwölbt, treten um ihn mehrzellige kurzgliedrige Haare auf, welche mit ihren stumpfen Enden gegen den Scheitel eingekrümmt sind und deren Basis sich späterhin oft zu einer flachen mehrreihigen Schuppe verbreitert. Sie sind manchmal so zahlreich, dass sie den Höcker vollständig decken. Nicht selten erscheint schon bevor die Scheitelzelle des Höckers erkannt werden kann eins oder das andere dieser Haare auf der erst schwach gewölbten Oberfläche (Fig. 2).

Das erste Blatt des Sprosses, welches aus dem Höcker entsteht, stimmt, wie schon angedeutet wurde, in seinem auf die erste Anlegung folgenden Wachsthum, in seiner Structur und Gestaltung mit dem ersten Blatte regulär entstandener Farnembryonen überein. Seine Lamina wird gewöhnlich und abgesehen von öfteren irrelevanten Unregelmässigkeiten, rundlich dreilappig (Fig. 7, 8). Der Stiel erreicht eine Länge von beiläufig 1 Cm. Auch die Orientirung ist der für das erste Blatt regulärer Polypodiaceen-Embryonen bekannten gleich (Fig. 6—9).

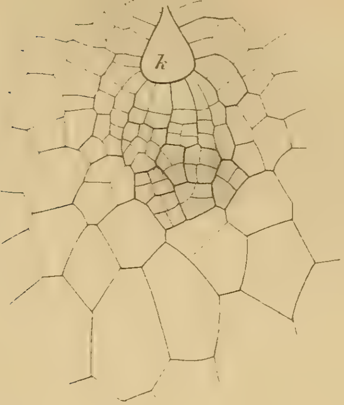
Die Oberseite ist der Prothalliumfläche zugekehrt, die wachsende Spitze gegen diese eingekrümmt. Der Zapfen, welchen die junge Anlage darstellt, steht nach oben, d. h. nach der Bucht zu in einem Winkel von beiläufig 45° von der Prothalliumoberfläche ab und diese Richtung verbleibt der Blattbasis; der zuwachsende grössere obere Theil stellt sich zur Bodenoberfläche senkrecht, sobald nicht heliotropische Störungen eintreten.

In dem abgerundeten Winkel zwischen Blattoberseite und Prothallium tritt (Fig. 4-9) meist schon früh, bevor die Länge der Blattanlage die Breite ihrer Basis überschreitet, ein flacher Höcker hervor, welcher sich fernerhin als ein — bald mit Haaren oder Schuppen dicht bedeckter — successive neue Blätter bildender Stammscheitel erweist. Die erste Differenzirung desselben ist, bei seiner so zu sagen eingeklemmten Stellung, schwer zu beobachten. In den meisten zur Untersuchung gekommenen Fällen lag der Scheitelpunkt des Höckers fern von der Prothalliumfläche auf der von dieser sich abhebenden Blattbasis selbst, er stellte eine aufwärts gerichtete Protuberanz dieser dar; in anderen grenzte er hart an die Prothalliumfläche, und war selbst gegen die Blattbasis hin geneigt. Seine Stellung zu letzterer ist schon hiernach nicht überall die gleiche, und wenn man die nachher zu beschreibenden Ausnahmefälle mit ganz abweichender Stellung des ersten Stammscheitels mit berücksichtigt, kommt man zu dem Resultate, dass er sich nahe der Blattbasis, aber an nicht ganz genau bestimmtem morphologischen Orte aus dem ersten Blatthöcker entwickelt; gewöhnlich in dem Winkel zwischen diesem und der Prothalliumfläche. Die erste Differenzirung des Stammscheitels, speciell seiner später deutlichen Scheitelzelle, habe ich nicht verfolgt. Dass dieselbe früher oder auch nur zu gleicher Zeit auftritt wie die differenzirte Scheitelzelle des ersten Blattes, konnte ich bei vielfach hierauf gerichteter Aufmerksamkeit nicht finden. Die Gestalt der Scheitelzelle ist verkehrt pyramidal, wahrscheinlich dreiseitig; ich habe jedoch diese Verhältnisse und die Segmentbildung nicht genauer untersucht.

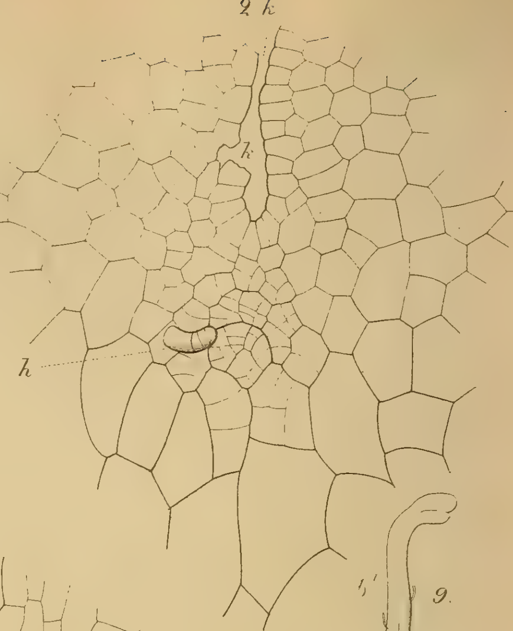
Unter dem Stammscheitel bildet sich bald die Anlage des zweiten Blattes, von der Insertion des ersten seitlich um etwa $^1/_3$ oder $^3/_8$ des Stammumfanges entfernt, also seitlich zwischen Prothalliumfläche und der ersten Blattbasis stehend. Nach der Seite des zweiten Blattes gerichtetes intercalares Wachsthum

Botanische Zeitung Jahrg. XXXVI.

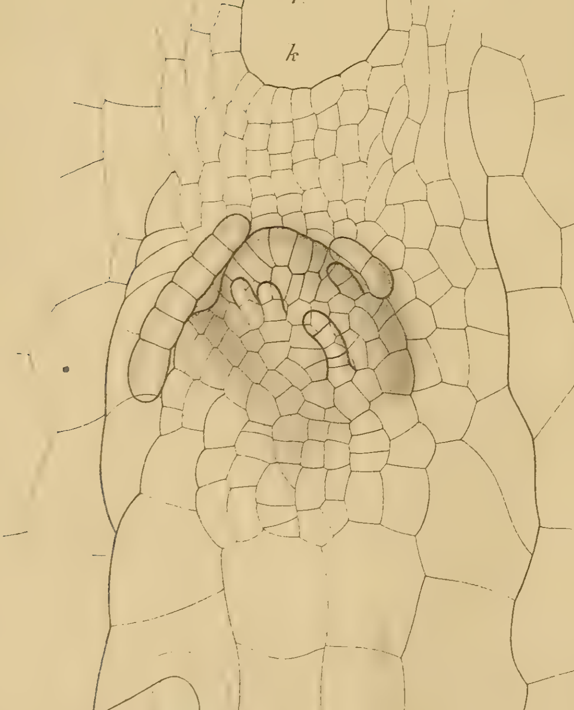
1



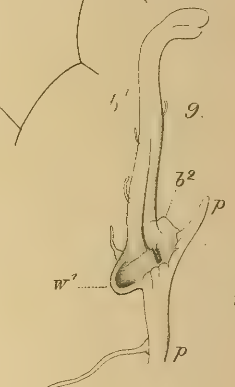
2



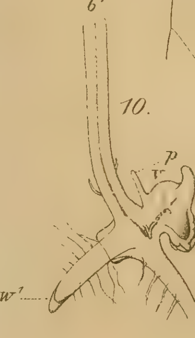
4.



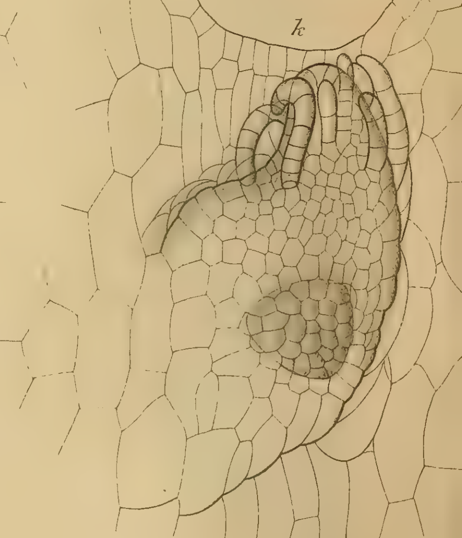
9.



10.

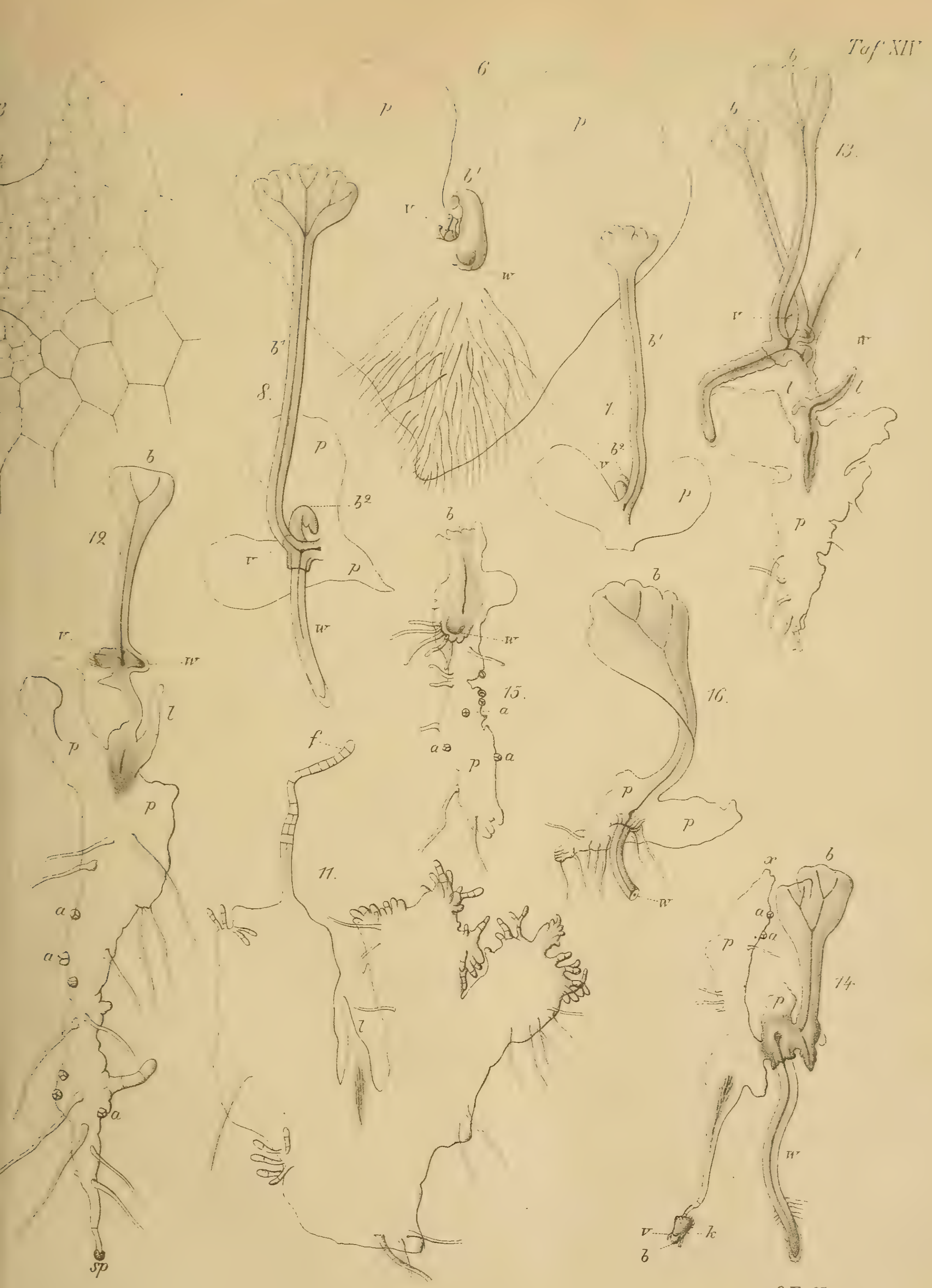


5.



de Bary del.

Taf XIV


3
6
p
b'
v
w
7.
b'
b²
v
p
8.
b'
b²
v
p
w
12
b
v
w
l
p
a
sp
11.
f
l
13.
b
v
w
l
p
15.
b
w
a
p
16.
b
p
w
14.
x
b
a
p
w
v
k

C.F. Schmidt lith.

des Basaltheiles dieses und des zwischen der zweiten und der ersten Blattbasis stehenden kurzen Stammabschnittes drängt einestheils letztere etwas gegen die dem zweiten Blatt abgekehrte Seite, anderntheils hebt es den Stammscheitel aus dem Winkel seitwärts hervor, derart, dass er vor die Innenfläche der zweiten Blattbasis zu liegen kommt. Die Entwickelung des zweiten Blattes selbst ist die für Farnblätter typische, und das Gleiche gilt für die nun fernerhin hinzukommenden neuen Blätter, welche auf dem erstarkenden Stamm, in der für Farnembryonen bekannten Weise successive die für die erwachsene Pflanze charakteristische Gestalt und Grösse annehmen. Etwa das vierte und fünfte Blatt gleicht schon einem kleinen dreitheiligen sterilen Blatte der erwachsenen Pflanze.

Die Gewebedifferenzirung und der aus ihr hervorgehende fertige Bau der successiven Blätter und Internodien zeigen über der Insertionsstelle des ersten Blattes durchaus die für Polypodiaceen, speciell deren Keimpflanzen, allgemein bekannten Erscheinungen. An jener Insertionsstelle gehen Epidermis und Parenchym des Blattstiels ohne jegliche scharfe Abgrenzung über in das ziemlich grosszellig gewordene vielschichtige Gewebe des Prothallium-Mittelstückes. Die Mittellinie des Blattstieles wird von einem dünnen Gefässbündel durchzogen und dieses erstreckt sich nach unten bis in die Mitte der vielschichtigen Prothalliumpartie, um hier im einfachsten Falle scharf abgeschnitten zu endigen (Fig. 7—10). Es besteht dieses untere Ende des Gefässbündels aus einer Gruppe kurzer, unregelmässig spindelförmiger neben einander liegender quermaschiger Netztracheiden, deren Zahl von 2 bis auf 12 steigen kann und an welche sich die successive gestreckteren gleichnamigen Elemente des Blattstiels anschliessen. Die Tracheidengruppe ist auch in der unteren Endigung von einem hier nicht näher untersuchten, aus zarten Elementen bestehenden Siebtheil umgeben und dieser von einer Endodermis mit sehr stark undulirten Wänden. Es braucht nach den für Farne bekannten Thatsachen kaum gesagt zu werden, dass das örtlich untere Ende der Entwickelungsfolge nach nicht das Ende, sondern der Anfang, der erstgebildete Theil des Bündels ist, und dass sich die im Blatt weitergehende Fortsetzung desselben mit diesem akropetal entwickelt. Der Entwickelungszeitpunkt, in welchem sich die ersten Tracheiden in dem unteren Ende des Bündels bilden, ist individuell sehr verschieden. Häufig treten sie schon innerhalb des ganz kleinen, erst wenige Zellen hohen Blatthöckers auf; in anderen Fällen erst, wenn die Blattanlage schon viel grösser geworden ist. Mit den ersten Tracheiden fand ich die umgebende Endodermis immer schon deutlich ausgebildet. Von dem unteren Gefässbündelende setzt sich manchmal schon früh eine schmale, kurze, nur wenige Tracheiden führende Abzweigung aufwärts gegen die Mitte der Herzbucht oder abwärts in der Mittellinie des Prothalliums fort.

An der der Rückenfläche des Blattes zugekehrten Seite des Gefässbündels, nahe der Blattinsertion entsteht im Innern des Gewebes eine Wurzelanlage, welche, gewöhnlichen, endogen gebildeten Farnwurzeln gleich, die sie bedeckenden Zellschichten vortreibend und durchbrechend wächst und in den Boden dringt (Fig. 5, 6, 8, 9). Den Modus ihrer ersten Anlegung habe ich nicht untersucht, weil nach dem späteren gleichen Verhalten kein Grund vorliegt, eine wesentliche Verschiedenheit von anderen Farnwurzelanlagen anzunehmen. Der Ort der Entstehung und Insertion dieser ersten Wurzel ist meist in der Blattbasis selbst, in einiger Entfernung von der Prothalliumfläche; doch kann sie auch in dem Prothallium selbst, unterhalb der Blattinsertion auftreten, wenn ein Gefässbündelfortsatz bis dahin reicht. Der Entwickelungs-Zeitpunkt des Auftretens dieser ersten Wurzel ist auch bei sonst dem bisher beschriebenen Wachsthumsmodus angehörigen Exemplaren individuell sehr verschieden. Bei den meisten ist sie allerdings vorhanden, sobald der erste Blattstiel sich einigermassen zu strecken beginnt, manchmal selbst bei noch sehr kleiner Blattanlage, und ist in den Boden gedrungen, wenn das erste Blatt die Lamina völlig entfaltet hat. Auf der anderen Seite aber kommt es vor (Fig. 7), dass nach sehr vorgeschrittener Entwickelung des ersten und Anlegung des zweiten Blattes noch jede Spur der ersten Wurzel fehlt. — Dass an der Basis des zweiten und der successiven späteren Blätter ebenfalls eine, resp. mit der Erstarkung der Pflanze je mehrere Wurzeln endogen entstehen, ist nach dem über die Uebereinstimmung der uns beschäftigenden mit normalen Farnpflanzen Hervorgehobenen selbstverständlich.

Ein Rückblick auf die vorstehende ausführliche Beschreibung lehrt, dass bei der normalen Sprossung an dem Prothallium ein beblätterter Spross auftritt, welcher sich sofort zur durchaus typisch gegliederten Farnpflanze entwickelt; und dass die Orientirung der zuerst hervortretenden Glieder dieser zwar selbstverständlich nicht genau die gleiche, aber doch eine sehr ähnliche ist wie bei regulären, sexuell erzeugten Polypodiaceen-Embryonen. Es mag gleich hier hinzugefügt werden, dass der so erwachsene Stock von seinem zweiten oder dritten Lebensjahre an Sporangien und Sporen bildet und zwar durchaus in der für die Polypodiaceen normalen Weise.

Es ist nun noch das Verhalten der übrigen Theile der normal sprossenden Prothallien während und nach der Sprossbildung zu betrachten. Zunächst tritt die Frage nach den sexuellen Verhältnissen in den Vordergrund. Unter den sprossenden Exemplaren finden sich viele, welche an ihrem schmalen unteren Theile zahlreiche, und andere, welche wenigstens einige Antheridien tragen. Nicht selten kommen aber auch sprossende Exemplare vor, an welchen keine Spur von Antheridien zu finden ist. Der gänzliche Mangel dieser Organe an manchen Prothallien ist an und für sich keine Besonderheit des uns beschäftigenden Falles. Vielmehr kommen bei Species von durchaus regulärem Verhalten, neben den oben erwähnten kleinen, rein männlichen, und neben anderen, welche zwar monöcisch sind, aber die Antheridienbildung frühzeitig einstellen, noch andere vor, welche zu keiner Zeit Antheridien tragen. Ich fand solche z. B., wenngleich selten, bei *Asplenium filix femina* und *Polypodium vulgare*.

Der Bau der Antheridien ist derjenige, welchen Thuret für *Pteris aquilina*, Kny für *Aneimia hirta* darstellt, und welcher auch verwandten anderen Arten, z. B. *Pteris serrulata* zukommt; ihre Seitenwand ist eine einfache Ringzelle, welche zwischen Basal- und Deckelzelle eingeschaltet ist. Die Entstehung und der Bau der Samenfäden sind denjenigen der typischen Polypodiaceen gleich.

Bei den nicht rein männlichen Prothallien letzterer erfolgt bekanntlich früher oder später die Entstehung der Archegonien auf dem mehrschichtigen Mittelstück; diejenigen, an welchen die Antheridienbildung unterbleibt, bilden nur Archegonien, sie sind rein weiblich, sie gehen am weitesten in der Neigung zur Diöcie, welche man mit Recht in der mehrerwähnten verschiedenen Vertheilung der Sexualorgane gefunden hat. Bei der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Prothallien von *Pt. cretica* dagegen, auch denjenigen, welche gross und herzförmig werden, unterbleibt nicht nur die Ausbildung, sondern jeglicher Versuch sozusagen der Anlegung von Archegonien, mögen sie sprossen oder nicht; sie bleiben männlich oder geschlechtslos. Allerdings ist das Ausbleiben der Archegonienbildung keine ganz ausnahmslose Erscheinung. Allein unter hunderten von Exemplaren der verschiedensten Aussaaten gelang es mir nur an sieben dieselbe aufzufinden. Von den betreffenden Exemplaren trugen einige Antheridien, zwei mit Bestimmtheit nicht. Jedes derselben hatte ein Archegonium und zwar ungefähr an dem Orte der Prothalliumfläche, wo bei regulären Species das erste Archegonium entsteht. Bei fünf der Exemplare war das Archegonium halb erwachsen: der über die Prothalliumfläche vorragende Halstheil halbkugelig, in vier Wandzellen getheilt, im Innern Halscanalzelle und Embryonalzelle deutlich, das Ganze von normalem, gesundem Aussehen. Sprossung war am Prothallium nicht vorhanden. Zwei Exemplare wurden aufbewahrt; die drei anderen gepflanzt und weiter cultivirt: nach zwei Monaten zeigten sie normale Sprossung, und von den angelegten Archegonien war ebensowenig mehr zu sehen als von neu hinzugekommenen. Die beiden letzten von den sieben Exemplaren zeigten das Archegonium erwachsen und von dem normalen Aussehen abgestorbener unbefruchteter Farnarchegonien, Halscanal und Embryonalzelle gebräunt, und, so weit erkannt werden konnte, mit geschlossen gebliebenem Halse. Und in beiden Fällen war neben dem Archegonium der Anfang normaler Sprossung vorhanden. Man kann nach diesen Resultaten auch diejenigen Prothallien, bei denen es zu den Anfängen der Archegonien kommt, in Folge des Abortes dieser factisch nur männlich oder geschlechtslos nennen.

Die übrigen Erscheinungen, welche gleichzeitig mit der normalen Sprossung und in den nächsten auf deren Beginn folgenden Stadien eintreten, entsprechen jenen, welche bei regulären Polypodiaceen die Embryoentwickelung in dem bevorzugten befruchteten Archegonium begleiten. Mit dem Beginn der Sprossung tritt zunächst eine sehr auffallende Verlangsamung in dem Wachsthum des Prothalliums selbst ein; in der bis dahin activen meristematischen Neubildung in der den

Grund der Herzbucht einnehmenden Randzellengruppe geradezu ein Stillstand. Die Grössenzunahme der vorhandenen Zellen dauert in verschiedenem Maasse, hier und da wohl auch mit einzelnen regellosen Theilungen fort. Die einschichtigen Lappen nehmen augenscheinlich an Umfang, zumal an relativer Länge, zu. Die zwischen der Sprossinsertion und dem innersten Rande der Herzbucht gelegenen Zellen strecken sich, oft sehr beträchtlich und in der Richtung der Haupt-Wachsthumsaxe, so dass der Abstand der Sprossinsertion von dem Buchtrande zunimmt. In derselben Region und ihrer Umgebung findet gleichzeitig ein erhebliches Wachsthum der Zellen rechtwinklig zur Hauptaxe, also in die Breite, statt, derart, dass die ursprünglich enge Bucht erweitert wird, die beiden ursprünglich einander sehr genäherten oder über der Bucht selbst einander deckenden Lappen des Prothalliums in weit geöffnetem abgerundetem stumpfem Winkel divergent werden (Fig. 6—8). Die marginalen Zellen, welche den innersten Winkel der Bucht einnehmen, verlieren hiermit ihre meristematischen Eigenschaften und werden den chlorophyllreichen der Lappen im Bau gleich. Häufig tritt hierbei frühzeitig die eigenthümliche Erscheinung ein, dass einzelne in der Nähe des Buchtwinkels liegende Zellen der marginalen Reihe dem queren Wachsthum der angrenzenden, vom Rande entfernteren Reihen nicht folgen und daher von einander getrennt oder durchgerissen werden. Der Rand hat daher an bezeichnetem Orte oft unregelmässig eingerissene Kerben, welche von gebräunten abgestorbenen Membranfragmenten begrenzt werden (Fig. 2 u. 3).

4. Von der bisher betrachteten normalen Sprossung kommen an dem primären einfach herzförmigen Prothallium Abweichungen vor, also anomale primäre Sprosse, welche das gemeinsame haben, dass sie zwar gleich oder ähnlich den normalen zu beblätterten Stöcken heranwachsen, aber von diesen verschieden sind theils in ihrer Stellung und Orientirung, theils in ihrer anfänglichen Gliederung. Die Stellung der Basis dieser Sprosse, resp. ihrer ersten Blätter, zu der Herzbucht ist in den beobachteten Fällen die gleiche wie bei den normalen und, mit nachstehend anzugebenden bestimmten Ausnahmen, kommt von ihnen auch immer nur einer auf einem primären Prothallium zur Ausbildung.

Ohne nach solchen Anomalien zu suchen, fand ich sie häufig genug, um sie auf etwa 10 Procent der gesammten primären Sprossungen schätzen zu können. Die beobachteten Einzelfälle, zu welchen aufmerksames Nachsuchen gewiss viele andere hinzufügen wird, sind folgende:

a. Spross auf der Unterfläche des Prothalliums; statt des einen ersten Blattes stehen zwei, annähernd gleichzeitig entstandene neben einander auf der Prothalliumfläche. Einmal wurde dieser Fall mit eben vorgetretenem jungem Blatthöcker beobachtet, ohne dass ein Stammscheitel schon erkennbar war; ein zweites Mal mit zwei entfalteten ersten Blättern, zwischen denen ein Stammscheitel mit eingekrümmtem jungem zweiten Blatt stand. Hieran schliesst sich ein dritter Fall mit zwei gestielten entfalteten Blättern, deren Stiele unten in einen vereinigt werden, über welchem ein normal orientirter Stammscheitel stand.

b. Spross auf der Unterfläche des Prothalliums; statt einer Wurzel an der Basis des ersten Blattes zwei, entweder über oder neben einander.

c. Spross auf der Prothallium-Unterfläche; ein normales entfaltetes erstes Blatt; neben der Mediane seiner Insertionsfläche jederseits ein Stammscheitel, beide mit symmetrisch gegen die Mediane eingekrümmten ersten, resp. zweiten Blättern. Einmal beobachtet.

d. Normaler Spross an der Prothallium-Unterfläche, und ihm gerade gegenüber auf der Oberseite des Prothalliums ein zweiter, zur Oberseite normal, mit Beziehung auf den der Unterseite aber umgekehrt orientirter. Dreimal beobachtet; die ersten Blätter der Sprosse waren jedesmal schon entfaltet, das des oberseitigen aber weniger als das des anderen, jener daher anscheinend jünger.

e. An der Prothallium-Unterseite erstes Blatt entfaltet, und erste Wurzel an der Dorsalseite seiner Basis vorbrechend. An letzterer dagegen keine Spur eines Stammscheitels, solcher vielmehr mit schon angelegtem zweiten (resp. seinem ersten) Blatte dem entfalteten ersten Blatt gegenüber, an der Prothallium-Oberseite vortretend (Fig. 10). Zweimal beobachtet.

Die unter e. angeführten Fälle, auf welche schon oben hingewiesen wurde, zeigen, dass die Entstehung des ersten Stammscheitels in keiner ganz constanten örtlichen Beziehung zu den Theilen der ersten Blattanlage resp. Blattbasis steht, weil er ja hier zwar an demselben Abschnitte des Prothalliums aber im übrigen an ganz anderem Orte wie in den normalen Fällen auftritt.

5. Im Anschluss an die Sprossungs-Abweichungen sind endlich zu erwähnen diejenigen primären Prothallien, welche man fehlschlagende, abortirende nennen kann, weil sie gleichsam über einen missglückten Versuch der Sprossung nicht hinauskommen. Sie nehmen Herzform an gleich den sprossenden, zeigen dann die ersten Wachsthumserscheinungen der Blatthöckerbildung, bleiben aber bei den ersten Anfängen dieser stehen. Die Zelltheilungen hören auf und es tritt in ähnlicher Weise wie bei der normalen Sprossung beschrieben wurde, eine mässige Vergrösserung des Prothalliums durch Wachsthum der vorhandenen Zellen ein, speciell auch die oben beschriebene Erweiterung der Bucht. Besonders tritt aber in den hierher gehörigen Fällen hervor eine erhebliche longitudinale (d. h. gegen die Bucht gerichtete) Streckung der Zellen des Mittelstückes. Dieses erhält hierdurch oft das Ansehen eines Stranges langer schmaler Zellen, und in der Mitte dieses Stranges differenzirt sich nicht selten ein schwaches Gefässbündel, von dem gleichen Bau, auch mit der gleichen Endodermis-Umscheidung wie die oben beschriebene Fortsetzung des ersten Blattbündels, welche die Mittellinie sprossender Exemplare durchzieht. Das Auftreten dieses Gefässbündels ist übrigens keine ausnahmslose Erscheinung; man findet auch in ganz alten Exemplaren an seiner Stelle oft nur einen schmalen Strang gestreckter Zellen, diesen zuweilen auch von Endodermis umgeben. An dem abortirenden primären Prothallium tritt ferner nicht selten die Erscheinung ein, dass die marginale Meristemgruppe in der Mitte des Buchtrandes, bevor sie die meristematischen Neubildungen einstellt, ihre Wachsthumsrichtung ändert, derart, dass sie, mit vorwiegend akropetaler Theilungs- und Streckungsfolge zu einem mehrschichtigen Zapfen auswächst, welcher zwischen den beiden seitlichen Lappen des Prothalliums, als schmaler conischer oder zungenförmiger, stumpfer oder spitzer Mittellappen steht (vergl. Fig. 11). Derselbe erreicht je nach den Einzelfällen sehr verschiedene Grösse und Specialform. Wo in der Mitte des Prothalliums ein Gefässbündel liegt, kann sich dieses in den Mittellappen hinein fortsetzen, ohne jedoch sein oberstes Ende zu erreichen. Sowohl in dem Mittelstrang des Prothalliums selbst, als auch in dem Mittellappen, gleichviel ob Tracheiden vorhanden oder nicht, sind die schmalen langgestreckten Zellen fast immer sehr chlorophyllarm, die genannten Theile fallen daher schon dem blossen Auge durch ihre bleiche Färbung auf. Das Auftreten des Mittellappens dürfte als eine sehr unvollkommen bleibende Andeutung der Sprossung, speciell der Bildung des ersten Blattes aufzufassen sein; umsomehr als es, so weit meine Beobachtungen reichen, an den primären Prothallien immer unterbleibt, sobald an denselben ein normales erstes Blatt gebildet wird. Bei den secundären Prothallien findet es allerdings neben sonst normaler Sprossung nicht selten statt, wie noch zu beschreiben sein wird. (Forts. folgt.)

Neue Litteratur.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Herausgegeben von N. Pringsheim. **XI. Bd. 4. Heft.** — S. 531—650. gr. 8⁰. 14 Tafeln. — J. Reinke, Ueber *Monostroma bullosum Thur.* et *Tetraspora lubrica Ktz.* — M. Woronin, *Plasmodiophora Brassicae*, Urheber der Kohlpflanzen-Hernie. — R. Sadebeck, Die Entwickelung des Keimes der Schachtelhalme. — H. Bauke, Beiträge zur Keimungsgeschichte der Schizaeaceen.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVI. Nr. 23 (10. Juni). — E. Fournier, Sur la distribution géographique des Graminées mexicaines. — Musculus et Gruber, Sur l'amidon. — R. Renault, Structure des *Lepidodendron* (*Lepidodendron Rhodumnense*).

Schomburgk, R., Report on the progress and condition of the Botanic Garden and Government plantations of Adelaide during the year 1877. — Aldelaide 1878. — 14 S. gr. 4⁰.

Braun, A., Ueber den Samen. — 31 S. 8⁰ mit 4 Holzschnitten. — Heft Nr. 298 aus »Samml. gemeinn. wiss. Vorträge« von R. Virchow und Fr. v. Holtzendorff. Berlin 1878.

Oudemans, C. A. J. A., Aanwinsten voor de Flora Mycologica van Nederland van Juli 1876 tot Juli 1877. (Vervolg van Deel II., bl. 176—188.) — 20 S. 8⁰. — 3 e Bijlage tot de »30e Jaarvergadering der Ned. Bot. Vereeniging.«

Leitgeb, H., Die Nostoccolonien im Thallus der Anthoceroteen. — 8 S. gr. 8⁰. 1 Taf. — Aus »Sitzb. der k. Akademie der Wissensch. zu Wien.« Bd. LXXVII. I. Abth. Maiheft 1878.

Flora 1878. Nr. 18. — A. Minks, Das Microgonidium (Forts.).

Roessler-Ladé, Die Nessel eine Gespinnstpflanze. — Leipzig 1878. — 30 S. 8⁰.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 30.** 26. Juli 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: A. de Bary, Ueber apogame Farne und die Erscheinung der Apogamie im Allgemeinen (Forts.). — **Personalnachricht. — Personalfrage. — Neue Litteratur.**

Ueber apogame Farne und die Erscheinung der Apogamie im Allgemeinen.

Von

A. de Bary.

Hierzu Tafel XIV*).

(Fortsetzung.)

Sämmtliche Formen des Abortirens kommen sowohl an geschlechtslosen als an Antheridien tragenden Prothallien vor; Archegonien habe ich an abortirenden nie gesehen. Die Erscheinungen des Fehlschlagens sind häufig, sie finden sich in allen Aussaaten und nach Schätzung oft in nicht geringerer Menge als die normalen Sprossungen. In dieser Thatsache liegt der Hauptgrund für die oben berührte Unsicherheit in der Verfolgung der ersten Stadien wirklicher Sprossung, weil man, bevor der erste Blatthöcker wirklich vorhanden ist, nie wissen kann, ob man ein Anfangsstadium für jene oder ein fehlschlagendes Exemplar vor sich hat.

Die sprossenden Prothallien nehmen nach Beginn der Blattbildung am Sprosse nur wenig an Grösse zu. Ihre Gesammtform ändert sich auch nicht oder wenig, mit Ausnahme dessen, dass ihre einschichtigen seitlichen Ränder häufig unregelmässige grobe Zacken und Lappen erhalten in Folge davon, dass an einzelnen Stellen das chlorophyllhaltige Gewebe, unter gelegentlichen Zelltheilungen, in radialer Richtung noch wächst, an anderen Stellen nicht oder schwächer. In dem Maasse als die Sprosse wachsen und erstarken, stirbt dann häufig das Prothallium allmählich ab und geht schliesslich ganz zu Grunde, wie dies von den regulären Farnprothallien, welche einen Embryo gebildet haben, bekannt ist.

Auch zwerghaft gebliebene männliche Prothallien und jene mit abortirter Sprossung findet man in älteren Aussaaten oft völlig abgestorben. In vielen Fällen aber treten an ihnen andere Erscheinungen ein, und zwar ganz besonders an den abortirten, oft auch an den kleinen männlichen; und dieselben Erscheinungen können jedenfalls auch an solchen vorkommen, welche Sprosse getrieben haben. Eine Zeit lang wachsen sie nicht merklich; ein Theil ihrer Zellen, zumal in der basalen ältesten Region, kann auch absterben. Andere, und gewöhnlich die meisten, bleiben lebendig, und wie die oft sehr erhebliche Grössenzunahme der Stärkeeinschlüsse ihrer Chlorophyllkörner anzeigt, in lebhafter Assimilationsthätigkeit. Früher oder später beginnt dann an diesen Prothallien die Neubildung accessorischer oder adventiver Auszweigungen successiver Ordnungen, welche die Eigenschaften von neuen Prothallien annehmen können, und alsdann nicht selten durch Absterben und Verwesung der Zellen ihrer Insertionsstelle von dem Mutterprothallium völlig getrennt werden. Man kann diese Bildungen als Prothallien zweiter Ordnung, secundäre, zusammenfassen und den ursprünglichen gegenüber stellen, ohne auf die genauere Unterscheidung der successive auf die primäre folgenden Ordnungen weitere Rücksicht zu nehmen.

Die meisten dieser secundären Bildungen sind ihrer Entstehung und ihren anfänglichen Eigenschaften nach den accessorischen oder adventiven Auszweigungen gleich, welche an regulären monöcischen oder männlichen Farnprothallien häufig vorkommen und mehrfach beschrieben sind. Wie bei diesen entstehen sie sehr oft durch Auswachsen einzelner Zellen des Randes oder auch der Fläche zu einer fadenförmigen Zellreihe, welche sich dann zum flachen Körper weiterbildet; oder aber sie gehen hervor aus dem Auswachsen eines grösseren, vielzelligen Randabschnittes, und sitzen dann dem Mutterprothallium mit breiter Basis an. Die Form, welche diese Körper annehmen, ist ungemein mannichfaltig. Die einen bleiben schmal, relativ wenigzellig, einschichtig, den männlichen primären Zwergprothallien ähnlich; andere erhalten an ihrem freien Rande eine typische und typisch wachsende Herzbucht und schliesslich die Gesammtform und Structur regelmässig gewachsener primärer. Zwischen diesen beiden Formen kommen alle erdenklichen intermediären vor, insonderheit viele mit unregelmässig wachsender und gestalteter, oft nur angedeuteter Herzbucht und unterhalb dieser gelegenem mehrschichtigem Mittelstreif. Es wurde schon angegeben, dass die fehlgeschlagenen Prothallien in der in Rede stehenden Beziehung besonders productiv sind. Wo die Auszweigungen im Zusammenhang geblieben sind, kann man ihrer an einem jener Individuen oft Dutzende finden. An denjenigen derselben, welche einen mehrschichtigen Mittellappen entwickelt haben, kann auch dieser an der Verzweigung theilnehmen: gewöhnlich in der Form, dass er einen oder den anderen ihm gleichen, d. h. ebenfalls mehrschichtigen — in den untersuchten Fällen immer in eine einzellige abgerundete Spitze auslaufenden Zweig treibt; doch wurden auch an ihm einreihig-fadenförmige, den am Lappenrande gewöhnlichen gleiche Zweige beobachtet. Alle diese Verzweigungsformen können sich in alten, gut cultivirten, zumal von Anfang an dichten Aussaaten, zwischen den normalen blattbildenden Sprossen in buntester Mannichfaltigkeit und unglaublicher Zahl entwickeln, derart, dass die Bodenoberfläche von einem dichten Rasen grosser und kleiner Secundär-Prothallien bedeckt wird. Breitet man Stücke solcher dichter Rasen behufs näherer Untersuchung aus, so reissen die Zweige der verschiedenen Ordnung, in Folge der schon erwähnten Verwitterung ihrer älteren basalen Region vielfach aus einander, es ist daher oft nicht möglich, den Ursprung und die Ordnung des einzelnen zu bestimmen. Eine genaue derartige Bestimmung ist aber auch nicht nothwendig, weil bei aller Mannichfaltigkeit im Einzelnen durchgreifende wesentliche Differenzen zwischen successiven Ordnungen nicht existiren. Letztere wurden daher unter der Gesammtbezeichnung secundäre zusammengefasst.

---

*) Durch ein unliebsames Versehen ist der Nr. 29 die zu einem späteren Original gehörige Tafel XII beigegeben; zu obiger Abhandlung gehört Tafel XIV, welche dieser Nummer beiliegt.

Alle diese secundären Prothalliumbildungen sind den primären auch insofern gleich, als die einen, gleichviel welches ihre Form und Grösse ist, Antheridien von demselben Bau wie jene bilden, andere nicht. Archegonien oder irgend welche Rudimente solcher fand ich dagegen auf keinem secundären Exemplar. Viele dieser Exemplare, insonderheit die schmäleren, bleiben im übrigen, und abgesehen von gleichnamiger Verzweigung, steril. An anderen dagegen tritt Blatt- und Sprossbildung ein und zwar einestheils ganz in der oben als normale Sprossung bezeichneten Weise oder mit geringfügiger Abweichung von dieser; anderntheils können die Erscheinungen stattfinden, welche oben als Fehlschlagen bezeichnet wurden. Zwischen beiden extremen Fällen kommen aber alle möglichen intermediären vor: Blattbildung ohne Stammscheitel, Zwischen- oder Uebergangsbildungen zwischen typisch gebautem Blatt und Prothalliumlappen u. a. m. Die Mannichfaltigkeit und zum Theil Wunderlichkeit aller dieser Bildungen zusammen mit der Vielgestaltigkeit der Prothallien selbst spottet jeder übersichtlichen Beschreibung. Es sei daher nur als wesentlich hervorgehoben, dass die Sprossbildung ebenso wie die gewöhnliche Form des Fehlschlagens allerdings vorwiegend an solchen Secundär-Prothallien auftritt, welche den normalen primären in Gestalt und Bau möglichst gleich sind, dass aber keine dieser Erscheinungen, und ebenso wenig irgend eine bestimmte anomale Sprossung an eine bestimmte Form von Prothallium constant gebunden ist. Es sei ferner hervorgehoben, dass die Bildung eines spitzen Mittellappens neben normaler oder annähernd normaler Sprossung an herzförmigen Secundär-Prothallien eine häufige — wenngleich auch nicht constante Erscheinung ist, und dass die Farlow'sche Beobachtung hiernach an secundären Exemplaren gemacht worden sein muss — woran ausserdem nach der Beschaffenheit des damaligen Untersuchungsmaterials kein Zweifel sein kann.

Um die mannichfachen Erscheinungen einigermassen zu veranschaulichen, wird die Beschreibung einer Anzahl concreter Fälle der beste Weg sein. Als ein sehr einfacher sei zunächst der genannt, dass ein Spross direct an dem spitzen Mittellappen eines abortirten primären Prothalliums auftritt. Es schliesst sich diese Erscheinung zugleich, aus oben angedeuteten Gründen, an die abweichenden primären Sprossungen an. Im übrigen sei auf die beiliegenden Figuren 11—16 verwiesen, deren Specialbeschreibung ich hier einschalte.

Die Figuren sind bei 12—15facher Vergrösserung gezeichnete Skizzen möglichst flach ausgebreiteter, daher auch hier und da aus ihrer natürlichen Stellung verschobener, durchsichtig gemachter Exemplare. Dieselben stammen aus einer dichten alten Aussaat von *Pteris cretica albolineata*. In allen sind die einschichtigen Prothalliumtheile weiss gelassen, wo nöthig, mit *p* bezeichnet. Der dunkle Ton zeigt dagegen immer mehr- bis vielschichtige Theile an. Allgemein bezeichnen ferner die Buchstaben

a Antheridien.

l Mittellappen fehlgeschlagener Prothallien oder denselben ähnlich gestaltete Fortsätze anderer.

b Blätter mit normal gebautem Blattgewebe und spaltöffnungführender Epidermis.

w Wurzeln und Wurzelanlagen von normalem Bau.

v Stengel-Vegetationspunkt.

Die scharfen schwarzen Striche in *b*, *w* und deren Ursprungsorten deuten tracheidenführende Gefässbündel an. — Die Wurzelhaare waren überall zahlreicher als die Skizzen angeben.

11. Fehlgeschlagenes Prothallium mit conischem, vielschichtigem, aber keine Tracheiden führendem Mittellappen (*l*), zahlreichen Wurzelhaaren und, zumal an dem Seitenlappen rechts, zahlreichen jungen Adventivzweigen. Diese entspringen nahe dem Rande auch von beiden Flächen; sie sind theils einreihig, theils schon mehrreihig. An dem Lappen links zwei kleine Gruppen marginaler Adventivzweige und, bei *f*, ein lang fadenförmiger, welcher an seiner Basis ein mehrschichtiger cylindrischer Zellstrang, in der oberen Hälfte aber eine einfache Reihe grosser Zellen ist.

12. Primäres fehlgeschlagenes Prothallium; bei *sp.* noch die anhängende Membran seiner Mutterspore, Antheridien zahlreich. Das Prothallium ist sehr schmal, der linke Seitenlappen zweitheilig, der rechte war anscheinend klein, ist aber abgerissen. *l* Mittellappen. An seiner Basis entspringt ein gekrümmter vielschichtiger Strang, welcher in b_1 mit w_1 und v_1 endigt. Tracheidenstrang von *b* dicht unter *w* aufhörend. Weiter unten, zwischen der Basis von *l* und *p* ein kleiner isolirter Tracheidenstrang.

13 ist ein unten stark verwittertes und abgerissenes Prothallium, wahrscheinlich ein secundärer Zweig eines primären. Antheridien fehlen. Die übrigen Erscheinungen schliessen sich an die von 12 an und sind aus Zeichnung und Buchstaben zu erkennen.

14. Secundärer Prothalliumzweig, bei *x* irgendwo abgerissen und verwittert. An der dicken Anschwellung unter *b* ist kein Vegetationspunkt aufzufinden; rechts von *w* ein kurzer conischer Fortsatz, vielleicht eine verunglückte Wurzelanlage. Links von *w*, nach abwärts sehend, ein in der Mitte vielschichtiger und eine kurze Tracheidenreihe führender spitzer Lappen. Derselbe läuft in eine einfache Reihe von sieben Zellen aus und diese geht in eine knollige Anschwellung *k* über, welche einen Blattanfang b_{11} und daneben einen Stammvegetationspunkt (*v*) zeigt. Das Blatt *b* ist 3 Mm. lang.

15. Schmaler Prothalliumzweig *p* mit Antheridien, am unteren Ende verwittert und abgerissen; am oberen hat er den Bau eines Blattes angenommen; Spaltöffnungen sind auf der Epidermis hier schon ausgebildet. *w* Wurzelanlage im Innern des Prothalliums. Stammscheitel fehlt.

16. Aehnliches, nur weiter entwickeltes Exemplar wie E. *p* links unten abgerissen, oben ungleich zweilappig. *b* sehr gross; *w* aus dem Prothallium herausgewachsen, die Spitze abgebrochen. Auch hier ist keine Spur eines Stammscheitels.

6. Die Beschreibung der Prothallien von *Aspidium filix mas cristatum* und ihrer Sprossung kann kurz gefasst werden mit Beziehung auf die ausführliche Darstellung von *Pteris cretica* und nach Vorausschickung des allgemeinen Resultates, dass alle hier in Betracht kommenden Erscheinungen bei beiden Farnen wesentlich die gleichen sind. Auch die Vergleichung mit den regulären Prothallien von *Asp. filix mas genuinum*, welche der Darstellung einzufügen ist, wird den Umfang dieser nicht übermässig ausdehnen. Die Differenzen in der Form der ersten und folgenden Blätter lasse ich, als bekannte oder selbstverständliche Dinge, unberührt.

Beide *Filix mas*-Formen haben herzförmige primäre Prothallien, deren Rand zierlich gefranst ist durch abstehende einzellige, an der abgerundeten Spitze drüsige Haare, welche etwa die Gestalt eines Spielkegels haben. Ebensolche Haare, einzeln der Mitte einer Zelle aufgefügt, stehen zerstreut auf den Flächen des Prothalliums; auf der oberen jedoch nur selten bei der Form *genuinum*, reichlicher bei *cristatum*. Neben den herzförmigen kommen bei beiden Formen klein bleibende männliche Prothallien vor. *Genuinum* zeigt an den herzförmigen, Archegonientragenden oft nur sehr spärliche antheridien. Bei *cristatum* fand ich niemals auch nur eine zweifelhafte Spur von Archegonium oder Archegoniumrudiment, womit die Möglichkeit des gelegentlichen Vorkommens solcher selbstverständlich nicht in Abrede gestellt sein soll. Antheridien sind auf den einen herzförmigen Prothallien dieser Form vorhanden, auf anderen nicht, und auch an ersteren in der Regel auffallend spärlich. Die Antheridien selbst sind bei *genuinum* von demselben Bau wie bei *Pt. cretica*, d. h. mit einer von einfacher Ringzelle gebildeten Seitenwand. Sie werden, wenigstens in den untersuchten Fällen, von flach-scheibenförmigen Stielzellen getragen. Bei *cristatum* kommt der gleiche Bau der Seitenwand vor; mindestens ebenso häufig aber wird diese aus zwei über einander stehenden Ringzellen aufgebaut; und die

Stielzelle ist meist höher oder wenigstens ebenso hoch als breit, oft viel höher als das Antheridium, welches von ihr getragen wird.

Sowohl die Antheridien tragenden als die geschlechtslosen herzförmigen primären Prothallien von *cristatum* zeigen normale Sprossung in dem bei *Pt. cretica* angewendeten Sinne des Wortes und in jeder Beziehung der für diese Pflanze beschriebenen ähnlich. Die Zelltheilungen bei der ersten Anlegung des Blatthöckers habe ich hier weniger ausführlich untersucht als bei *Pt. cretica,* jedoch hinreichend, um die Uebereinstimmung in den Hauptpunkten aussprechen zu können. Allgemein auffallende, wenngleich geringfügige Unterschiede von *Pt. cretica* bestehen darin, dass der Blatthöcker bei *cristatum* durchschnittlich weiter von der Herzbucht entfernt ist als bei jener, dass eine Verbreiterung der sehr engen Bucht bei Ausbildung des Sprosses nicht stattfindet, dafür aber ein einseitiges Wachsthum des den Spross tragenden Flächenstückes, derart, dass dieser einer blasigen Wölbung des Prothalliums aufsitzt; und dass ferner zwar nicht immer, aber doch sehr oft, die erste Wurzel, wenn auch fast gleichzeitig mit dem ersten Blatte angelegt, auffallend spät zur Ausbildung kommt. Sie ist oft noch nicht durchbrochen, wenn das zweite Blatt schon völlig entfaltet ist — ein Verhalten, welches die Aufzucht der Pflanze erheblich erschweren kann. Von den bei *Pt. cretica* erwähnten Abweichungen von der ganz normalen Sprossung fand ich die oben unter a und b verzeichneten; bei letzterer einmal das eine der ersten Blätter auf einen kurzen hornförmigen Zapfen reducirt. Die Erscheinung des Fehlschlagens kommt, ähnlich wie bei *Pt. cretica,* häufig vor; nur den Mittellappen sah ich bei fehlgeschlagenen Exemplaren nicht, einmal dagegen bei einem, welches normal gesprosst hatte.

Secundäre Prothallien successiver Ordnungen können auch bei der in Rede stehenden Form als Randauszweigungen der primären jeder Kategorie entstehen. Ich habe sie hier weniger reichlich untersucht, bezüglich ihrer Entstehungsweise und weiteren Aus- und Fortbildung aber alle bei *Pt. cretica* erwähnten Haupterscheinungen gefunden. Besonders hervorzuheben ist dieses, dass bei der in Rede stehenden Pflanze der Rand der Seitenlappen der primären herzförmigen Prothallien, sowohl fehlgeschlagener als auch solcher mit normalen Sprossen, lange andauernde langsame,

örtlich wechselnd ungleiche Verbreiterung zeigt. Die hiernach vorspringenden Lappen bilden sich theils zu unregelmässigen, spitzen, zackigen und gefransten Zähnen aus, welche ihr Wachsthum, wenigstens Zelltheilung, früh einstellen, theils entwickeln sie eine marginale Meristemgruppe, durch deren Wachsthum sie zu Secundärprothallien mit typischer Herzbucht werden.

7. Die herzförmigen primären Prothallien von *Aspidium falcatum* gleichen in ihrer Gestalt, Bewimperung, Antheridienstructur denen der *Filix mas*-Formen. Ihre Oberseite zeichnet sich von letzteren durch grösseren Reichthum an Drüsenhaaren aus. Die meisten bilden auf der Unterfläche einen normalen Spross und von der Entstehung, der Orientirung und dem Wachsthum dieses ist wesentlich nur das gleiche anzusagen wie für *Pt. cretica* und *Filix mas cristatum.* Auch dieselben kleineren Anomalien wie bei letzteren kommen vor. Als geringfügige Besonderheiten von *A. falcatum* sind nur hervorzuheben die nach Individuen sehr ungleiche Entfernung der Insertion des normalen Sprosses von der Herzbucht; die meist sehr starke einseitige blasige Vorwölbung des ihn tragenden Flächenstückes, welches oft wie ein kurzer hohler Stiel vorspringt, dem der Spross aufsitzt; endlich das nicht seltene Vorkommen von papillös nach aussen vorspringenden unregelmässigen Gruppen gerundeter Zellen in der Umgebung der Ursprungsstelle des ersten Blattes; das Auftreten dieser Gruppen kann selbst der ersten Anlegung des letzteren vorausgehen. Die Anlegung der ersten Wurzel findet auch hier oft — nicht immer — sehr spät statt, ihr Hervorbrechen manchmal erst nach Entfaltung des dritten Blattes.

Kleine, nicht herzförmige, rein männliche und reichlich Antheridien tragende Prothallien kommen auch bei dieser Species vor. Die Geschlechtsverhältnisse der herzförmigen verdienen besondere Beachtung. Die Beobachtung ergab für dieselben folgende Fälle.

a. Prothallium völlig geschlechtslos, d. h. ohne jede Anlage von Antheridien und Archegonien, mit einem normalen Spross. So zwar nicht ausschliesslich, aber besonders auffallend bei vielen Prothallien, welche in reichen dichten Culturen den übrigen im Wachsthum voraneilten.

b. Prothallien mit normalem Spross und — meist nicht sehr zahlreichen — Antheridien, ohne Archegonien.

c. Prothallium mit normalem Spross, Antheridien und Archegonien.

Das relativ häufige Vorkommen letzterer Organe unterscheidet *A. falcatum* von den beiden anderen hier besprochenen Formen. Ich fand sie — ohne übrigens hierüber genauere statistische Notirungen gemacht zu haben — bei mindestens 25 bis 30 Proc. der untersuchten Exemplare; bei manchen nur eins, bei anderen 2 bis 6. Der Ort ihres Auftretens ist derselbe wie bei regulären Prothallien; wo der Spross vorhanden ist, stehen sie daher dicht um seine Basis herum, manchmal fast auf derselben. Ihre Ausbildung ist, bis zu dem Entwickelungsstadium, in welchem die Eröffnung des Halses stattfinden sollte, die von regulären Polypodiaceen-Archegonien; wenigstens konnte dieses bei allen hinreichend jung zur Untersuchung gekommenen constatirt werden und die an alten, schon abgestorbenen gemachten Beobachtungen stehen hiermit nicht in Widerspruch. Ist aber jenes soeben bezeichnete Entwickelungsstadium eingetreten, so findet, jedenfalls in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, keine Eröffnung des Halsscheitels statt, dieser bleibt vielmehr geschlossen und das Archegonium stirbt ab unter den für unbefruchtete reguläre Farnarchegonien bekannten Erscheinungen der Bräunung seiner Zellen. Das Absterben und die Bräunung beginnen in unserem Falle mit der Embryonal- und Bauchcanalzelle, schreiten dann von dieser aus über die Halscanalzelle scheitelwärts fort, und wenn letztere braun geworden ist, werden die bis dahin frischen, turgescenten Zellen des Halses ergriffen, um ihrerseits, zumal über dem Scheitel, allmählich zu collabiren und zu schrumpfen.

Das successive Eintreten dieser Erscheinungen habe ich nur an jungen Prothallien beobachtet, welche ein oder einige Archegonien entwickelt hatten, aber keinen, ich kann gleich sagen noch keinen Spross. An älteren Exemplaren, welche den Spross angelegt hatten, fand ich immer alle Archegonien gebräunt, auch wenn der Anfang des ersten Blattes erst als niedriger Höcker vortrat. Aeltere Prothallien, welche Archegonien, aber keinen Spross trugen, fand ich bei *A. falcatum* überhaupt nicht. Für die beobachteten Fälle ergibt sich daher die Regel, dass an später sprossenden Prothallien einige, in der beschriebenen Weise absterbende Archegonien auftreten können, bevor die Sprossung beginnt, dass aber nach diesem Zeitpunkt keine neuen hinzukommen. Selbstverständlich ist hiermit die Möglichkeit des Vorkommens von Ausnahmen von dieser Regel ebenso wenig in Abrede gestellt, wie durch die oben mitgetheilten Beobachtungen die Möglichkeit oder selbst Wahrscheinlichkeit der einstigen Auffindung irgend welcher Differenzen des Baues und des Modus des Absterbens der Archegonien.

Das öftere Vorkommen bis in ein hohes Entwickelungsstadium anscheinend regulär ausgebildeter Archegonien musste die Frage ungemein nahe legen, ob bei *A. falcatum* nicht auch zuweilen ausnahmsweise das völlig reguläre Verhalten eintreten könne: Oeffnung des Halses, Befruchtung, reguläre Embryobildung. Ersteres, am Scheitel geöffneten Halscanal, glaube ich in der That gesehen zu haben, aber nur in sehr seltenen Fällen und an schon völlig gebräunten Archegonien, an welchen Zweifel darüber nicht ausgeschlossen war, ob nicht ein Offensein des Scheitels in Folge nachträglicher Verwitterung der collabirten obersten Zellen anstatt der regulären Oeffnung vorliege. Mikroskopisch untersuchte Prothallien mit frischen, nicht gebräunten Archegonien (und Antheridien) habe ich zu wiederholten Malen ausgepflanzt, in der Erwartung, die Halseröffnung und ihre Folgen bei wiederholter Untersuchung beobachten zu können, was ja mit regulären Farnen bei einiger Sorgfalt leicht gelingt. Es trat aber immer nur das oben beschriebene, gerade bei diesem Untersuchungsgang schön zu verfolgende Absterben der Archegonien, und bei länger fortgesetzter Cultur nachher normale Sprossung ein. Die Möglichkeit des Vorkommens regulärer Entwickelung bei *A. falcatum* kann hiernach allerdings wiederum nicht in Abrede gestellt, wohl aber kann ausgesagt werden, dass es den bisherigen Bemühungen nicht gelungen ist, nachzuweisen, dass letztere auch nur als Ausnahme wirklich stattfindet.

Fehlschlagende Prothallien von dem charakteristischen Bau wie bei *Pt. cretica* und *Filix mas cristatum* sah ich bei *A. falcatum* nicht. Auch in ganz dicht gedrängten Aussaaten bildet fast jedes Prothallium einen ganz oder annähernd normalen Spross und stirbt dann langsam ab. Allerdings kamen einige alte Exemplare vor, welche weder Spross noch Archegonien, vielmehr einen zungen- oder spatelförmigen Mittellappen getrieben hatten;

letzterer war aber gewöhnlich vom Bau der einschichtigen Seitenlappen, am Rande gezackt und gleich dem Mittelstück des Prothalliums sehr chlorophyllreich; nur in einem einzigen Falle mehrschichtig, jedoch ohne Gefässbündelrudiment. Sowohl diese Exemplare als auch manche sprossende zeigten grobe Randzacken und Adventivzweige, letztere meist als einfache Zellreihe beginnend und vorwiegend von der Unterfläche in der Nähe der Herzbucht entspringend.

III.

8. Die vorstehenden Darstellungen zeigen, dass es einige Farnspecies gibt, welche des regulären Entwickelungsganges entbehren und dafür die Farlow'schen Erscheinungen besitzen. Sie unterscheiden sich hierdurch von der grossen Mehrzahl ihrer Verwandten, denn aus der Menge vorhandener Arbeiten und Erfahrungen über Farnentwickelung und aus den im ersten Abschnitte dieses Aufsatzes mitgetheilten Untersuchungen ad hoc geht hervor, dass mit Ausnahme der drei beschriebenen allen genauer untersuchten Farnen nur das reguläre Verhalten, ohne die Farlow'sche Sprossung zukommt. Dass letztere bei fortgesetzter Beobachtung auch noch an anderen als den beschriebenen Species zu finden sein wird, ist von vornherein, und mit Rücksicht auf die Andeutungen der Wigand'schen Arbeit wahrscheinlich.

Die drei beschriebenen Formen stehen mit ihrer Besonderheit isolirt unter der Menge ihrer Verwandten; sie gehören zwei in der Polypodiaceengruppe weit aus einander stehenden Genera an; und ihre Besonderheit kann zu keiner Eigenthümlichkeit der Lebensweise, welche sie mit einander gemein und vor ihren jeweiligen nächsten Verwandten voraus hätten, in Beziehung gebracht werden.

Bei aller Uebereinstimmung in der Haupt-Eigenthümlichkeit zeigt die Abweichung von der regulären Entwickelung bei den drei beschriebenen Formen eine gradweise Abstufung, welche sich in dem Auftreten der Archegonien ausspricht: *A. falcatum* zeigt diese Organe relativ häufig und der Form nach vollständig entwickelt; bei *Pt. cretica* werden sie höchst selten angelegt und gehen dann fast immer auf sehr früher Entwickelungsstufe zu Grunde; bei *Filix mas cristatum* sind auch ihre Anfänge nie beobachtet worden.

Zwischen der Sprossung und dem Ausbleiben der regulären Archegonien- und Embryobildung besteht eine unverkennbare nahe Beziehung, und es liegt auf den ersten Blick am nächsten, diese in einer directen causalen Abhängigkeit beider Erscheinungen von einander zu suchen, derart, dass die Sprossung in dem Mangel der Archegonienausbildung oder der Embryobildung ihren Grund hätte und umgekehrt. Die mitgetheilten Thatsachen erweisen aber die Unzulässigkeit dieser Auffassung. Denn nach derselben müsste das Ausbleiben der Sprossung Archegonien- und Embryobildung zur Folge haben, oder zum mindesten die Archegonienausbildung fördern, wovon thatsächlich nichts vorkommt. Und ferner setzt diese Auffassung voraus, dass die Prothallien der drei in Rede stehenden Farne überhaupt die Anlagen regulärer Prothallien besitzen, was wiederum nicht zutrifft. Es ist bekannt und täglich leicht zu constatiren, dass an den Prothallien regulärer Species in Folge des Ausbleibens der Archegonien oder der Embryobildung Sprossung nie eintritt, weder an den rein männlich bleibenden, noch an den oft beschriebenen*) weiblichen, deren Archegonien nicht befruchtet werden, und welche lange kräftig weiterwachsen und fort und fort neue Archegonien entwickeln.

Diese Erwägungen und der ganze oben dargestellte Sachverhalt zeigen unzweifelhaft, dass jene beiden correlativen Erscheinungen sich nicht wechselsweise ursächlich bedingen, sondern eine gemeinsame Ursache haben müssen; und ferner, dass diese Ursache in specifischen, derzeit unerklärten Eigenschaften liegt.

Es lässt sich leicht zeigen, dass diese Eigenschaften bei den in Rede stehenden Species entstanden sind, indem dieselben den regulären Entwickelungsgang verloren, die Sprossung dafür angenommen haben. Dass der bezeichnete Verlust zu irgend einer Zeit stattgefunden hat, also früher Besitz vorhanden war, liesse sich auch dann plausibel machen, wenn *Pt. cretica* oder *A. falcatum* allein bekannt wären. Denn alle bekannten Thatsachen weisen darauf hin und die meisten Botaniker werden darüber einig sein, dass die Farne (zusammen mit den Moosen) ihren Ursprung genommen haben von Stammformen, welche man sich etwa mit den Eigenschaften von *Anthoceros* vorstellen kann, und welche bereits den charakteristischen Entwickelungsgang der Archegoniaten besassen, d. h. den typischen Wechsel eines Archegonien und Antheridien tragenden und eines anderen, geschlechtslosen sporenbildenden Entwickelungsabschnittes. Moose und Farne haben diesen Gang beibehalten und zu den jeweils regulären Formen ausgebildet. Wo derselbe einem Farn fehlt, muss er verloren gegangen sein.

---

*) Vergl. z. B. Hofmeister, Vergl. Unters. p. 83.

Man braucht aber gar nicht so weit auszuholen und auf Stammformen zurückzugreifen, von denen allerdings zugegeben werden muss, dass sie bis zu gewissem Grade hypothetisch sind. Denn auch der Bedenklichste und der entschiedene Gegner der Descendenzlehre wird damit einverstanden sein, dass die Gartenform *Filix mas cristatum* von dem gewöhnlichen *Filix mas genuinum* herstammt. Dieses hat reguläre Entwickelung, jenes nicht, der Verlust ist also unzweifelhaft, und er hat in relativ neuer Zeit stattgefunden, nämlich mit der Differenzirung der cristaten Gartenvarietät, von der vielleicht noch Jahr und Tag ermittelt werden könnte. Bei der grossen Uebereinstimmung zwischen den von *Filix mas cristatum* und den von *A. falcatum* und *Pt. cretica* beschriebenen Erscheinungen kann kein Zweifel sein, dass diese bei den beiden letzteren auf die gleiche oder ähnliche Art zu Stande gekommen sind wie bei ersterem. Die reguläre Stammform kennen wir für letztere nicht. Möglich, dass sie für *Pt. cretica* noch unter den aussereuropäischen Formen dieser weitverbreiteten Species existirt, welche Formen übrigens, so weit meine Kenntniss reicht, in den Eigenschaften der belaubten Pflanze von der gewöhnlichen europäischen nicht wesentlich differiren. Meine bisherigen Aussaatversuche mit aussereuropäischem Material blieben wegen Keimungsunfähigkeit der Sporen resultatlos.

Die zweite oben ausgesprochene Behauptung, dass mit dem Verlust der regulären Entwickelung die Sprossung angenommen, oder, um einen üblicheren Terminus zu gebrauchen, erworben wurde, folgt von selbst aus den bekannten Thatsachen und der vorstehenden Argumentation, sie bedarf daher keiner weiteren Auseinandersetzung.

Diese Anschauungen erfahren nur eine leichte Einschränkung oder Verschiebung, wenn man die neuerdings von Pringsheim*) entwickelten Ansichten über »Generationswechsel« acceptirt. Verstehe ich dieselben richtig, so wäre anzunehmen, dass irgend welche Vorfahren der Farne in irgend welcher Form bestanden hätten aus theils geschlechtslosen, anderntheils geschlechtlichen Bionten, welche sich durch successive Generationen in nicht streng rhythmischem Wechsel, theils gleichnamig — also geschlechtslose aus geschlechtslosen u. s. f. — theils ungleichnamig reproducirten. Dieser so zu sagen gemischte Generationswechsel wäre dann bei allen regulären Farnen durch den bekannten streng rhythmischen verdrängt worden, speciell die geschlechtslosen sich gleichnamig direct reproducirenden Generationen verloren gegangen. Das Auftreten letzterer an Farnen, welche sie vorher nicht besassen, also sicher an *Filix m. cristatum*, wäre hiernach keine ganz neu erworbene, sondern eine wiedererworbene Erscheinung, ein in sehr frühe Vorzeit der Species zurückgreifender Atavismus. Es ist klar, dass diese Auffassung der erstvorgetragenen sehr nahe kommen würde, und nur um dieses hervorzuheben, habe ich jene Anschauungen Pringsheim's hier berührt. Ob sie sich im Uebrigen als begründet erweisen oder nicht, bleibe hier vollkommen dahin gestellt; die Discussion darüber würde die Grenzen dieses Aufsatzes über das zulässige Maass hinaus überschreiten.

Geht man von den gewonnenen Anschauungen aus und erwägt man besonders die oben hervorgehobene gradweise Abstufung des Abortirens der Sexualorgane bei den drei untersuchten Species, so entsteht die Frage, ob der Verlust der regulären Entwickelung und der Ersatz dieser durch Sprossung plötzlich oder allmählich eingetreten sei; und ob es, letzteren Fall vorausgesetzt, nicht vielleicht auch solche Farne gibt, bei welchen reguläre Embryobildung und Sprossung neben einander oder noch neben einander vorkommen, sei es auf einem und demselben, sei es auf getrennten Prothallien. Ich habe schon bei Besprechung des *A. falcatum* angedeutet, dass ich nach letzterem Falle mit besonderer Aufmerksamkeit gesucht habe, aber vergeblich, und ich will nicht versäumen, hier nochmals darauf aufmerksam zu machen. Ob sich derselbe sonst irgendwo findet, ist abzuwarten. Das Beispiel von *A. filix mas cristatum* dürfte übrigens genügen, um zu zeigen, dass die in Rede stehenden Veränderungen jedenfalls ziemlich rasch und plötzlich, d. h. mit der Differenzirung einer Varietät eintreten können.

9. Aus den mitgetheilten Daten geht hervor, dass eine Erklärung des exceptionellen Verhaltens der drei besprochenen Farne der-

---

*) Jahrbücher für wiss. Botanik, Bd. XI. p. 1.

zeit nicht gegeben werden kann. Wir können und müssen ja wohl sagen, dass dasselbe zu Stande kommt durch das Zusammenwirken bestimmter innerer und äusserer Ursachen, welcher Art diese aber sind, weiss man nicht. Ein Ueberblick über die aus der Fortpflanzungsgeschichte der Gewächse bekannten anderweitigen Thatsachen bringt uns auch nicht über den ausgesprochenen Verzicht auf eine präcise Erklärung hinaus, er zeigt aber andererseits doch wenigstens, dass das Verhalten der drei Farne nicht als vereinzeltes Factum dasteht, sondern einen Specialfall einer ziemlich verbreiteten Erscheinung darstellt, und zwar einen solchen, welcher die Eigenthümlichkeiten dieser Erscheinung besonders scharf hervortreten lässt und daher vielleicht geeignet ist, ihr die Aufmerksamkeit der Beobachter mehr als bisher zuzuwenden. Dieselbe besteht allgemein darin, dass einer Species (oder Varietät) die sexuelle Zeugung verloren geht und durch einen anderen Reproductionsprocess ersetzt wird; man kann sie daher in Kürze Zeugungsverlust, Apogamie, nennen. Sie tritt im Pflanzenreich überall wie bei den Farnen als specifische Eigenthümlichkeit einzelner Species oder Speciesgruppen (oder Varietäten) auf, deren nächste Verwandte sie nicht zeigen. Ob sie auch im Thierreiche vorkommt, mag dahingestellt bleiben.

Bezüglich der Geschlechtsverhältnisse apogamer Pflanzen können selbstverständlich dreierlei Fälle vorkommen: Verlust, resp. Functionsunfähigkeit von beiderlei Sexualorganen: Apogenie, Geschlechtsverlust; oder der weiblichen allein, Apogynie; oder der männlichen: Apandrie. Nur für den letzten der drei Fälle liefern die apogamen Farne bis jetzt kein Beispiel.

Die apogamen Farne zeigen durch ihr beschriebenes Verhalten zur Archegonienbildung, dass die Apogamie gradweise abgestuft sein kann, von der Functionsunfähigkeit der Form nach völlig ausgebildeter Sexualorgane bis zum gänzlichen Ausbleiben ihrer ersten Anlage. Sie führen daher zu der schon oben erörterten Vermuthung, dass die gradweise Abstufung noch weiter gehen kann als bei den Farnen gefunden wurde, dass es vollständig apogame Species resp. Varietäten gibt, und unvollständig apogame, d. h. solche mit theils regulär zeugungsfähigen, theils apogamen Individuen. Von dieser Vermuthung ausgehend, habe ich unter den nachstehenden Beispielen einige angeführt, welche vielleicht nicht hierher gehören, bei welchen vielmehr das Ausbleiben sexueller Zeugung ganz andere Gründe haben könnte als die Apogamie der Farne und ihr sich anschliessende Erscheinungen. Ich möchte hierauf ausdrücklich aufmerksam gemacht haben und die Entscheidung darüber, welche Fälle hierher gehören und welche nicht, ferneren Untersuchungen empfehlen. (Schluss folgt.)

Personalnachricht.

Am 9. Juli d. J. starb zu Tournai Barthélémy-Charles Du Mortier im 82. Lebensjahre.

Personalfrage.

Gesucht ein promovirter Assistent für das botanische Institut zu Heidelberg. Näheres durch Prof. E. Pfitzer.

Neue Litteratur.

Bulletin de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. T. XXIV. Nr. 4. — St. Pétersbourg 1878. — 4⁰. — Babikof, Du développement d. Céphalodies sur les thallus du lichen *Peltigera aphtosa Hoffm.* — 11 S. 1 Tafel.

Abhandlungen des naturw. Vereins in Bremen. Band V. Heft 3. — Bremen 1877. — 8⁰. — Th. Irmisch, Einige Bemerkungen über *Neottia nidus avis* und einige andere Orchideen (1 Taf.). — Fr. Buchenau, Zur Flora v. Borkum. — Zur Flora v. Spiekerooge. — — **Heft 4.** — A. Winkler, Beobachtungen an Keimpflanzen. — Fr. Buchenau, Bildungsabweichungen der Blüthe von *Tropaeolum majus* (1 Taf.).

The Quaterly Journal of the Geol. Soc. of London. Vol. 34. Pt. 1. Nr. 133. — London 1878. — 8⁰. — C. W. Peach, On the circinate vernation, fructification and varities of *Sphenopteris affinis* and on *Staphylopteris* (?) *Peachii*, a genus of plants new to British rocks (2 Taf.).

Adansonia, rédigé par H. Baillon. **T. XII. Livr. 1—3.** — Paris 1878. — Traité du développement de la fleur et du fruit (suite) (2 Taf.). — Nouvelles observations sur les Onagrariées. — Préface d'un nouveau dictionnaire de Botanique. — Nouvelles observations sur les Mélastomacées.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVI. Nr. 24 (17. Juni). — Merget, Des fonctions des feuilles dans le phénomène des échanges gazeux entre les plantes et l'atmosphère. Du rôle des stomates dans les fonctions des feuilles.

Godron, A., Nouvelles observations sur les *Primula* de la section *Primulastrum.* — Nancy 1878. — 8⁰.

— Études sur les prolifications. — Nancy 1878. — 8⁰.

— Des cultures d'*Aegilops speltaeformis*, faites par Durieu de Maisonneuve, et de leurs résultats. — Nancy 1878. — 8⁰.

Ardissone, Fr., Le floridee italiche descritte ed illustrate. Vol. II. Fasc. III. Rhodomelacee. — Milano 1878. — 8⁰.

Müller, F. de, Fragmenta phytographiae Australiae. Vol. X. — Melbourne 1876/77. — 4⁰.

Zimmermann, O. E. R., Ueber die Organismen, welche die Verderbniss der Eier veranlassen. — Chemnitz 1878. — 55 S. 8⁰. 1 Taf. — Aus »6. Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Chemnitz.«

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. Nr. 31. 2. August 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Inhalt. Orig.: A. de Bary, Ueber apogame Farne und die Erscheinung der Apogamie im Allgemeinen (Schluss). — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin. — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Ueber apogame Farne und die Erscheinung der Apogamie im Allgemeinen.

Von

A. de Bary.

Hierzu Tafel XIV.

(Schluss.)

Sucht man zunächst eine Anzahl mit einiger Sicherheit hier anzuführender bekannter Fälle zusammenzustellen, so sind unter diesen nach der Form, in welcher der Zeugungsverlust ersetzt wird, zwei Hauptkategorien zu unterscheiden.

Die erste derselben ist die der Apandrie mit Parthenogenesis, d. h. regulärer Embryobildung aus unbefruchtet entwickelungsfähiger Eizelle. Aus dem Pflanzenreich kennt man mit Sicherheit einen hierher gehörigen Fall, nämlich den der *Chara crinita**), einer Pflanze, welche in dem ganzen nördlichen Europa nur in weiblichen Exemplaren vorkommt, aber auf diesen sehr reichlich reguläre und keimfähige Früchte bildet. Männliche Pflanzen dieser Species sind, in einzelnen Exemplaren, aus Siebenbürgen, Südfrankreich und den Gegenden des caspischen Meeres bekannt, ihre Zeugungsfähigkeit nicht untersucht. Für die Exemplare des mittleren und nördlicheren Europa lässt sich durch ähnliche Erwägungen wie für die apogamen Farne zeigen, dass es sich um den Verlust, nicht um unterbliebenen Erwerb der männlichen Sexualorgane handelt.

Aus den niederen Abtheilungen des Pflanzenreichs gehören vielleicht noch manche Fälle hierher, ich unterlasse jedoch ihre Anführung, weil sie mir noch zu anfechtbar erscheinen. Aus dem Thierreich dürften vielleicht solche Fälle von Parthenogenesis hier anzuschliessen sein, welche nicht als typische Glieder eines Generationswechsels oder bestimmter Arbeitstheilungen auftreten. In wie weit dies richtig ist, mögen kundigere Zoologen entscheiden.

Die zweite Kategorie umfasst die Fälle, in welchen die verlorene sexuelle Zeugung ersetzt wird durch Sprossungen im weitesten Sinne des Wortes, Bulbille, Brutknospen u. s. w., welche je nach der Gestaltung und Organisation der Species um die es sich handelt, die mannichfaltigsten Differenzen zeigen. Als erstes sicheres Beispiel sind hier die beschriebenen apogamen Farne zu nennen. Ihnen dürften sich zunächst manche der bisher nur als »steril«, d. h. ohne ausgebildete Kapseln bekannten Moose anschliessen. Allerdings hat bei einer Anzahl dieser die Sterilität ihren nachweislichen Grund in Diöcie und ungünstiger örtlicher Vertheilung beider Geschlechter, sie sind daher hier vorläufig ganz auszuschliessen; für andere sind die Angaben über Vorhandensein und Qualität der Geschlechtsorgane unsicher; es seien daher nur *Barbula papillosa* Wils. und *Ulota phyllantha* Brid. als Beispiele genannt. Erstere allverbreitete Pflanze, welche sich durch ihre zahlreichen blattbürtigen Bulbille reproducirt, wird zwar von manchen Bryologen diöcisch genannt, thatsächlich kennt man aber von ihr weder Sexualorgane noch Früchte. Von der gleichfalls auf den Blättern Bulbille erzeugenden *Ulota phyllantha* gilt das nämliche, mit der Einschränkung, dass bei ihr, wie mir mein College W. P. Schimper zeigte, zuweilen, jedoch sehr selten, Antheridien vorkommen. Auf den Nachweis dessen, dass es sich um Verlust und nicht um unterbliebenen

---

*) Vergl. A. Braun, Abhandl. der Berliner Akademie. 1856, p. 337. — Bot. Ztg. 1875, p. 379.

Erwerb der geschlechtlichen Zeugung handelt, braucht wohl für diese Moose ebenso wenig wie für die nunmehr anzuführenden Phanerogamen ausführlich eingegangen zu werden.

Unter den letzteren hat Strasburger's*) Entdeckung der merkwürdigen Adventiv-Embryonen in den Samen von *Funkia* und *Allium fragrans* Erscheinungen kennen gelehrt, welche, so weit die Untersuchungen reichen, mit den von den apogamen Farnen bekannten aufs auffallendste übereinstimmen, erstlich durch das Vorhandensein zwar der Form nach anscheinend völlig regulär ausgebildeter, aber functionsunfähiger weiblicher Organe; zweitens durch das Vorhandensein anscheinend regulär zeugungs- (jedenfalls regulärer Schlauchbildung) fähigen Pollens, und drittens dadurch, dass zum Ersatz der ausbleibenden regulären Embryobildung Sprossungen — die Adventiv-Embryonen — an oder dicht bei dem Orte auftreten, wo bei regulären Species die Embryobildung stattfindet. Das einzige Bedenken, welches gegen den vollständigen Parallelismus beider Erscheinungen geltend zu machen ist, liegt darin, dass nach Strasburger's Beobachtungen in das Adventiv-Embryonen enthaltende Ovulum häufig ein Pollenschlauch gedrungen war, dessen Mitwirkung für die Bildung der Adventiv-Embryonen nothwendig sein könnte. Ob dies wirklich der Fall oder ob er für diese gleichgültig ist, muss noch untersucht werden und einstweilen dahingestellt bleiben. *Caelebogyne* bildet, nach Strasburger, sicher ohne Mitwirkung eines Pollenschlauchs Adventiv-Embryonen.

Aehnlich wie *Funkia* und *Allium fragrans* dürften sich *Citrus* und *Caelebogyne* verhalten, bei welchen Strasburger ebenfalls Adventiv-Embryonen fand, über welche jedoch noch weniger ausführliche Daten vorliegen. Auf Species wie *Evonymus latifolius*, manche *Ardisien* u. a.**), bei welchen das häufige Vorkommen von Polyembryonie ebenfalls Adventiv-Embryonen vermuthen lässt, möge wenigstens frageweise aufmerksam gemacht werden.

Sodann sind hier zu nennen die sehr bekannten zahlreichen Pflanzen-Species, -Varietäten, -Culturracen, mit gänzlich ausbleibender oder spärlicher und seltener Samenbildung und entsprechend reichlicher Reproduction durch Sprossungen: Bulbille, Rhizomtriebe u. s. w. Von den hierher gehörigen Fällen*) seien beispielsweise genannt als gänzlich samenlos die von Müller aufgezählten cultivirten Scitamineen, Dioscoreen, der Meerrettig (*Armoracia*); als selten samenbildend *Ficaria*, *Dentaria bulbifera*; und die *Allium*-Arten mit zwiebeltragender Inflorescenz, bei welchen Samen nie (*A. sativum*) oder als Seltenheit vorkommen. Nach den vorhandenen Angaben sind diese Pflanzen theils apogen, manche Dioscoreen sollen überhaupt keine Blüthen mehr bilden, theils apandrisch, von den meisten aber bedürfen die Geschlechtsverhältnisse einer genaueren Untersuchung und sind auch die causalen Beziehungen zwischen der reichlichen Sprossbildung und dem Fehlschlagen der Samen eingehender zu studiren. Ich beschränke mich daher für jetzt auf diese kurzen Andeutungen.

Auf etwa hierher gehörige Fälle aus den niedersten Ordnungen des Pflanzenreiches will ich auch in dieser Kategorie nicht eingehen, weil bei denselben die Kenntniss der Sexualverhältnisse noch vielfach unsicher und lückenhaft ist und es sich zunächst um die Hervorhebung einiger möglichst sicherer Beurtheilung zugänglicher Beispiele handelt.

10. Die mitgetheilten Thatsachen und Betrachtungen führen schliesslich auf die Frage nach der Bedeutung der Apogamie für die Entwickelung und das Bestehen der von ihr betroffenen Species. Ich will dieselbe daher nicht unberührt lassen und bei ihrer Besprechung wiederum vorzugsweise auf die apogamen Farne Beziehung nehmen.

Zunächst ist klar, dass vollständige Apogamie das Gegentheil von Vervollkommnung, dass sie ein Herabsinken des Entwickelungsganges darstellt; denn diesem sind hoch ausgebildete Glieder verloren gegangen, entweder ohne allen Ersatz wie bei der parthenogenetischen *Chara crinita*, oder mit Ersatz durch Sprossung, welche im Grunde nirgends etwas anderes ist als die Wiederholung der beim Aufbau des Stockes ohnehin überall auftretenden Verzweigungen. Ist diese Anschauung richtig, so bezeichnet auch die unvollständige Apogamie ein ihren verschiedenen Graden entsprechendes Herabsinken, wenn es bei ihr auch den Anschein haben kann, als sei der Formenkreis der Species durch das Auftreten besonderer Sprossungen neben der regulären Embryobildung vervollkommnet oder bereichert.

---

*) Ueber Befruchtung etc. p. 65.

**) Vergl. A. Braun, Abhandl. der Berliner Akad. vom Jahre 1859. p. 100 ff.

*) Vergl. Darwin, Domestication, Cap. 18. — Fr. Müller, Bot. Ztg. 1870, p. 275.

Es fragt sich nun weiter, ob diese morphologische Degradation eine Bedeutung hat für das Bestehen und die Weiterbildung der Species, resp. Varietät, ob sie als eine hierfür günstige oder ungünstige oder gleichgültige Einrichtung aufzufassen ist. Die sexuelle Zeugung wird im Allgemeinen, und mit gutem Grunde als eine in der angegebenen Beziehung günstige Einrichtung betrachtet; schon die durch sie gegebene Möglichkeit der in den meisten Fällen als nützlich erwiesenen Kreuzungen ist hierfür entscheidend. Geht man hiervon aus, so liegt es a priori nahe, die apogamen Formen nicht nur für morphologisch gesunken, sondern auch für nach dem Grade der Apogamie physiologisch benachtheiligt und in ihrer Existenz und Weiterbildung bedroht zu halten, so weit diese von der Reproduction abhängen. Die Erscheinungen an den apogamen Farnen und an *Chara crinita* führten mich zunächst auf diesen Gedanken und in Verbindung damit auf die Vermuthung, diese Formen seien solche, welche in ein letztes Stadium ihrer Existenz, in den Beginn allmählichen Aussterbens getreten seien — vorausgesetzt, dass die Apogamie dauernd bleibt und nicht irgendwann wieder in Eugamie umschlägt, worüber Erfahrungen fehlen. Die Beobachtungen an *A. falcatum* und besonders an *Filix mas cristatum* stehen auch mit dieser Auffassung in Uebereinstimmung, denn durch die oben erwähnte langsame Ausbildung der ersten Wurzel an den normalen Sprossen sind diese lange Zeit der Gefahr des Untergangs durch alle möglichen Beschädigungen des Prothalliums ausgesetzt, und im Vergleich mit regulär erzeugten jungen Farnpflanzen entschieden im Nachtheil.

Solchen Erscheinungen und Erwägungen gegenüber steht aber auf der anderen Seite die bei den meisten apogamen Pflanzen excessive Productivität an entwickelungsfähiger, geschlechtslos erzeugter Nachkommenschaft: die überaus reiche Sprossung der Prothallien von *Pt. cretica*, die ungemeine Fruchtbarkeit von *Chara crinita*, *Allium fragrans*, die massenhafte Bulbillen- und Sprossbildung bei *Barbula papillosa*, *Ficaria*. Wäre die physiologische Benachtheiligung in obigem Sinne des Wortes eine für apogame Pflanzen aus irgendwelchen festen Gründen nachgewiesene Thatsache, so würde die excessive geschlechtslose Reproductivität als ein interessantes Symptom beginnenden Rückschritts und Erlöschens aufgefasst werden können. Die Dinge liegen aber anders. Denn erstens ist die Lehre, dass die sexuelle Zeugung eine für die Existenz der Species günstige Einrichtung sei, ein Erfahrungssatz, welcher streng gilt für die Objecte, für welche er streng nachgewiesen ist, und auch mit Wahrscheinlichkeit auf andere übertragen werden kann, welcher aber eine allgemeine principielle Gültigkeit nicht besitzt. Wir kennen das Wesen der Sexualität viel zu wenig, um einer Species, weil sie dieselbe verloren hat, eine dauernde Benachtheiligung zuschreiben zu dürfen, welche nicht durch ungeschlechtliche Reproduction vollständig ersetzt und überersetzt werden könnte. Die Benachtheiligung der apogamen Formen sammt ihren Consequenzen bleibt daher eine zu prüfende Vermuthung; und so lange dies der Fall ist, liegt in der hervorgehobenen Erscheinung ein schwerer Einwurf gegen sie. Ob und wie sich derselbe beseitigen lässt, muss die Zukunft lehren.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind von *Pteris cretica.*

k bedeutet überall die Kerbe oder Herzbucht; *p* einschichtiges Prothallium; *b* Blatt, b_1 erstes, b_2 zweites; *w* Wurzel; *v* Stammscheitel.

Fig. 1—9. Entwickelung des normalen primären Sprosses.

Fig. 1—4 (vergr. 145). Successive junge Entwickelungszustände des ersten Blatthöckers auf der Prothalliums-Unterseite. Flächenansicht.

Fig. 1. Zellnetz der Prothalliums-Unterfläche rings um *k*.

Fig. 2. Desgleichen; die Blatthöcker-Theilungen weiter vorgeschritten. *h* ein aus der Prothalliumsfläche emporgewachsenes junges Haar. Die durch Grösse ausgezeichnete zweite Zelle rechts von seiner Spitze scheint der Scheitel des künftigen Blatthöckers zu sein.

Fig. 3. Desgleichen; etwas älter als 2. Blatthöcker etwas stärker vorgewölbt, eine Zelle auf seinem Scheitel relativ sehr gross. Tracheiden sind in dem Prothallium nicht vorhanden.

Fig. 4. Desgleichen; mit schon stark vorspringendem Blatthöcker und mehreren Haaranlagen auf diesem. Hinter der Spitze des Blatthöckers schimmert der Umriss des flachen Stammscheitels durch. — Links unten ein Ansatz eines Wurzelhaars. Auch in diesem Exemplar waren noch keine Tracheiden; in anderen desselben Stadiums sind die ersten oft schon deutlich.

Fig. 5 (Vergr. 80). Prothalliums-Unterfläche mit schon stark erhobenem erstem Blatt. Auf diesem Haare; hinter demselben sieht der Stammscheitel vor; an seinem Grunde und Rücken schimmert durch die Prothalliumzellen die endogene Anlage der ersten Wurzel.

Fig. 6 (schwach vergr.). Ganzes Prothallium mit jungem Normalspross, von der Unterfläche gesehen.

Fig. 7. Schwach vergrössertes Prothallium, von der Unterseite gesehen, mit normalem Spross. Keine Wurzelanlage vorhanden.

Fig. 8. Wie 7, aber mit Wurzel und etwas älter.

Fig. 9. Längsdurchschnitt durch die Mitte eines Prothalliums p—p mit ansitzendem völlig normalem Spross, schwach vergrössert.

Fig. 10. Längsdurchschnitt, geführt wie der von 9 und schwach vergrössert, von einem Prothallium mit abweichend orientirter primärer Sprossung. p—p Prothallium. Auf seiner Unterfläche tritt b_1 und w_1 vor, ohne Stammscheitel; gegenüber, auf der Oberseite der Stammscheitel v mit b_2 und w_2.

Fig. 11—16. Fehlgeschlagene und secundäre Prothallien resp. Sprosse. Erklärung S. 469—470.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 18. December 1877.

Herr Magnus zeigte vor und besprach eine Alge, die er seit mehreren Jahren auf unseren Warmhauspflanzen beobachtet hat, als neue noch unbeschriebene Art erkannte und *Protococcus caldariorum* P. Magn. in Rabenhorst, Algen Europas Nr. 2465 herausgegeben hat.

Die Alge zeigt sich dem unbewaffneten Auge als weite gelbgrüne Ueberzüge auf den Blättern, Blattstielen und Stämmen vieler Warmhauspflanzen aus den verschiedensten Abtheilungen des Pflanzenreiches, wie z B. auf *Angiopteris*, *Phegopteris effusa*, *Alsophila obtusa* und anderen Farnen, auf *Phrynium*, *Caryota*, *Pandanus*, *Monstera Lennaea*, *Stangeria paradoxa*, *Ficus barbata*, *Ficus elastica* u. s. w. Der Ueberzug wird gebildet von einzelnen frei neben einander liegenden kugeligen Zellen, deren Durchmesser zwischen 3,33 und 6,66 Mm. schwankt. In ihrem Inhalte führen sie Chlorophyll und orangefarbenes Oel. Schon beim Durchmustern eines jeden erst vor Kurzem aus dem Warmhause genommenen Ueberzuges findet man einzelne Gruppen von 6—12 und mehr, seltener weniger bis zu 2, kleineren, frei an einander liegenden Zellen, die von einer gemeinschaftlichen Membran eingeschlossen sind; taucht man aber bei warmem Wetter ein mit dieser Alge bedecktes Blatt in ein Glas Wasser und untersucht dieselbe nach ein bis zwei Stunden, so findet man sehr viele solcher kleinzelliger, von gemeinschaftlicher Membran umhüllter Gruppen, d. h. aus dem Inhalte der vorher einzelnen Zellen der Alge hat sich eine unbestimmte Anzahl Tochterzellen gebildet. In der Mutterzelle sind daher die Tochterzellen durch freie Zellbildung entstanden. Bald schwindet die gemeinschaftliche Membran der Mutterzelle, die Tochterzellen werden frei und wachsen allmählich unter Bildung einer geringeren Membran zur Grösse der ursprünglichen Mutterzelle heran; bei zugeführter Feuchtigkeit bilden sie wieder aus ihrem Inhalte Tochterzellen in der beschriebenen Weise. Eine etwaige Bewegung der freiwerdenden Tochterzellen konnte Vortragender nie bemerken.

Durch diese Art der Fortpflanzung erweist sich die Alge als Glied der Gattung *Protococcus*. Ihr charakteristisches Auftreten, die Farbe des von ihr gebildeten Ueberzuges, sowie die Grösse der einzelnen Zellen kennzeichnen sie hinreichend als Species. Wahrscheinlich ist sie zu uns mit den Warmhauspflanzen aus ferner, wärmerer Heimath gekommen.

Seitdem Vortragender die Alge kennt, hat er sie in sehr vielen Warmhäusern gefunden. Sehr schön entwickelt traf er sie ausser in Berlin namentlich noch in einem Warmhause des botanischen Gartens in Dresden, in der Gärtner-Lehranstalt in Wildpark bei Potsdam, sowie in Hamburg, München und Innsbruck. Nicht selten wuchs sie im Berliner botanischen Garten gesellig mit einem kleinen *Stichococcus*, der vielleicht der *Stichococcus minor* Naeg. sein möchte. Auch mit dem von Hildebrand entdeckten *Chroolepus lageniferum* wuchs sie oft zusammen, der sie jedoch stets nach einiger Zeit verdrängte.

Herr Jessen besprach ein seiner bald erscheinenden Flora von Deutschland zu Grunde gelegtes Pflanzensystem, welches auf morphologischen Principien beruht.

Unter den Pflanzen lässt sich eine kleine Gruppe der Algen absondern als *Arrhizae*, indem bei ihnen alle Zellen durchaus gleichförmig, zugleich ernährende und fortpflanzende sind. Unpassend sind dieselben als Zellencolonien bezeichnet worden, denn mit demselben Rechte kann man ein aus ganz gleichen Zimmern bestehendes Gebäude eine Zimmercolonie nennen. Bei den übrigen Pflanzen, *Rhizophytae*, dienen nur die dem nach oben wachsenden Stengel angehörigen Theile der Fortpflanzung. Man unterscheidet wieder solche Pflanzen, bei denen alle oberen Zellen zuerst ernährende und dann fortpflanzende sind und solche, bei denen die Fortpflanzung nur durch einige bestimmte Zellen geschieht, die als Fortpflanzungsorgane sich unterscheiden. Unter diesen letzteren kann man von unten nach oben Abstufungen wahrnehmen, welche zu immer mehr Vorläufern für das Auftreten der Pflanzenorgane führen. Bei den höhren Pflanzen zumal prägt sich dies in der stufenweise bedeutenderen Metamorphose der einzelnen beblätterten Stengelglieder aus. Die Hauptgruppen im Gewächsreiche, welche Linné als Phanerogamen und Kryptogamen unterschied, lassen sich durch das Verhalten der männlichen Fortpflanzungsorgane bestimmt sondern, indem die erste Gruppe sich durch auswachsende Pollenschläuche aus Pollen fortpflanzt, dessen Uebertragung an die weiblichen Organe durch die Luft stattfindet, Aërogamen, während die zweite Gruppe nur solche bewegliche Samenfäden besitzt, welche durch Bewegung innerhalb eines feuchten Mediums an die weiblichen Organe gelangen, Hygrogamen oder Zoogamen. Bei unter Wasser blühenden Wassergewächsen geschieht die Befruchtung der Aërogamen in einer geschlossenen, mit Luft erfüllten Blumenknospe, Blüthenscheide oder dergleichen, nur die zweihäusigen unter Wasser blühenden Arten von *Najas* (nach einer mündlich erwähnten Beobachtung von Magnus) und ? *Halophila* (auf welche Ascherson aufmerksam macht) machen hierbei vielleicht eine Ausnahme, wenn ihre Pollenschläuche sich im Wasser entwickeln. Unter den Aërogamen aber ist, wie schon Linné als Hauptschwierigkeit für jede botanische Systematik hervorgehoben hat, nicht eine Pflanzenfamilie, wie unter den Thieren der Mensch, unzweifelhaft als die höchste zu bezeichnen. Da es aber nothwendig ist, eine an die Spitze zu stellen, ist hier die der *Compositae* als die höchste angenommen, und zwar nach dem morphologischen Grundsatze, weil bei ihr die grösste Zahl von Stufen der Metamorphose den Befruchtungsorganen vorausgehen. Dieser von Elias Fries wohl zuerst ausgesprochenen Ansicht haben sich manche Neuere angeschlossen, unter Anderen auch Brongniart, wenn er auch nach französischer Weise die höchste Spitze des Systems in die Mitte seiner Anordnung verlegt. Die *Umbelliferae* und *Leguminosae* ragen sonst in vieler Beziehung auch als hochstehende Familien hervor. An die *Compositae* reihen sich die übrigen *Sympetalae* so genau an, dass man die meisten Ordnungen nicht füglich davon losreissen kann, obschon einzelne auch wieder mit anderen Familien in naher Beziehung stehen; nur die *Bicornes* sind hier neben die *Myrtaceae* und einige der *Petalanthae* neben die *Caryophyllaceae* gestellt worden.

Die *Dialypetalae* zeigen zwei Reihen, welche freilich sehr viele Verbindungsglieder besitzen, nämlich die *Isostemones* mit ebenso viel und die *Polystemones* mit mehr Staubfäden als Kronblättern. Unter den letzteren lassen sich recht gut wieder zwei Reihen unterscheiden, die *Diplo-* und die eigentlichen *Polystemones*, indessen laufen dieselben so parallel, dass sich diese Scheidung meist nur für Unterordnungen anwenden lässt. In der Flora, für welche das Hauptaugenmerk auf Aufstellung übersichtlicher Gruppen gerichtet war, ist es auf solche Weise gelungen, sämmtliche Aërogamen in 20 Ordnungen zusammenzustellen, von denen 5 auf die *Sympetalae*, 11 auf die *Dialypetalae*, 4 auf die *Monocotyledones* fallen. Unter den Ordnungen der *Dialypetalae* finden sich zuletzt drei, welche als *Apetalae* besonders aufgeführt sind, weil sie zwar an das untere Ende gehören, in ihrer einfachen Blüthenstructur aber an mehrere der Ordnungen sich gleich gut anzuschliessen scheinen. Dicht vor sie sind die *Ranunculaceae* gestellt, weil diese einerseits den *Monocotyledones* sehr nahe stehen, ihnen anderntheils aber auch die lockere Verbindung und unbestimmte Zahl ihrer Blüthentheile morphologisch einen niederen Standpunkt anzuweisen scheint. Innerhalb der einzelnen Abtheilungen sind die am höchsten entwickelten Formen, also besonders die Unregelmässigkeiten, vorangestellt, so dass sich auch hier Reihen von Familien entwickeln. Es ergibt sich darnach folgende Uebersicht:

Kreis I. Aërogamen.
Classe I. Dicotylen.
Unterclasse I. *Sympetalae.*
1. *Aggregatae.*
2. *Stellatae.*
3. *Tubiflorae.*
4. *Primulinae.*
5. *Campanulinae.*
Unterclasse II. *Dialypetalae.*
6. (1) *Umbelliflorae.*
7. (2) *Cocciferae.*
8. (3) *Parietales.*
9. (4) *Dianthiflorae.*
10. (5) *Myrtiflorae.*
11. (6) *Rosiflorae.*
12. (7) *Corniculatae.*
13. (8) *Ranales.*
Unterclasse III. *Apetalae.*
14. (1) *Serpentariae.*
15. (2) *Amentaceae.*
16. (3) *Astylae.*
Classe II. Monocotylen.
17. (1) *Liliiflorae.*
18. (2) *Exoblasteae.*
19. (3) *Spadiciflorae.*
20. (4) *Helobiae.*
Kreis II. Hygrogamen.
Classe I. Filicineen (mit *Selagines*, *Equisetaceae*, *Filices*).
Classe II. Muscineen (mit *Characeae*).

Herr P. Ascherson constatirte, dass die bis jetzt fast ohne Unterbrechung andauernde milde Temperatur ähnliche Erscheinungen in der Entwickelung der Vegetation zur Folge gehabt habe, wie in dem Winter 1872/73, über welche Vortragendes im Januar 1873 berichtet hat.

Da die ihm bisher zugegangenen Nachrichten wohl noch erheblich vervollständigt werden dürften, behält sich Vortragender ausführlichere Mittheilungen für eine spätere Gelegenheit vor und bemerkt nur, dass in fast allen ihm mitgetheilten Verzeichnissen im December d. J. blühender Pflanzen *Dianthus Carthusianorum* L., *Helichrysum arenarium* (L.) D. C. und *Achillea Millefolium* L. vorkommen; das massenhafte Blühen von *Centaurea Cyanus* L. gegen Ende November ist bei der bekannten Vorliebe unseres Monarchen für diese Blume sogar in den öffentlichen Blättern hervorgehoben worden. Ausser diesen Nachzüglern der Herbst-Vegetation fehlte es aber keineswegs an solchen Arten, welche ihre Blüthen normal im Frühjahre entfalten, und zwar wurden nicht nur solche, die in jedem Spätherbst bei milder Witterung einzeln in Blüthe zu finden sind, beobachtet, wie *Caltha palustris* L., *Sarothamnus scoparius* (L.) Koch, *Cydonia japonica* (Thunb.) Pers. und *Primula elatior* (L.) Jacq., sondern auch verschiedene andere, deren Winterblüthe eine sehr ungewöhnliche Erscheinung genannt werden muss. Unter diesen befanden sich sowohl einige, die als die ersten Boten des erwachenden Frühlings betrachtet werden, wie *Anemone nemorosa* L. (Universitätsgarten Magnus), *Lonicera coerulea* L. (Lorberg'sche Baumschule Bolle), *Daphne Mezereum* L. (Stralsund Krumbholtz), als auch andere, deren normale Entwickelung später, bis gegen Anfang des Sommers, erfolgt, wie *Trollius europaeus* L. (Universitätsgarten Magnus), *Mahonia Aquifolium* (L.) D. C. (Scharfenberg und Späth'sche Baumschule Bolle, Späth), *Ilex Aquifolium* L. (Scharfenberg Bolle), *Geum rivale* L. (Stralsund Krumbholtz) und *Pirus aucuparia* (L.) Gaertn. (Scharfenberg Bolle).

Vortragender theilte bei dieser Gelegenheit eine andere merkwürdige Thatsache mit. Herr Realschüler G. Egeling in Potsdam, ein junger Mann, welcher die dortige Flora mit Eifer und Sachkenntniss beobachtet, übersandte ihm vor einigen Tagen eine im Glienicker Park in grosser Menge auf dem Rasen vorkommende *Selaginella*, in welcher Vortragender *S. apus* (L.) Spring erkannte, eine in unseren Gewächshäusern häufig cultivirte Art, deren weiter Verbreitungsbezirk einen grossen Theil des tropischen Amerika umfasst und nördlich bis in die Vereinigten Staaten, z. B. New-York, reicht. Immerhin ist es bemerkenswerth, dass diese schon seit 6 Jahren beobachtete Gewächshauspflanze bei uns so lange aushält. Ob sie an der gedachten Stelle zufällig verwildert oder absichtlich angepflanzt ist, bedarf weiterer Feststellung, da Herr Magnus dem Vortragenden mittheilte, dass im Borsig'schen Garten in Moabit eine *Selaginella* unter ähnlichen Verhältnissen vorkommt, deren Art noch zu bestimmen ist.

Nachschrift. Herr Garten-Inspector Gaerdt theilte dem Vortragenden auf seine Anfrage gütigst mit, dass die fragliche *Selaginella*, welche nach der mitgetheilten, am 28. December unter der Schneedecke üppig vegetirenden Probe ebenfalls zu *S. apus* gehört, bereits seit etwa 20 Jahren im Borsig'schen Garten, besonders an sonnigen Stellen, vortrefflich gedeiht. Sie zeigte sich zuerst in der Nähe des Wasserpflanzenhauses, und mag mit dem Packmaterial von Wasserpflanzen eingeschleppt worden sein, hat sich aber durch die Bearbeitung des Rasens weiter verbreitet. Dr. M. Kuhn hat die Bestimmung beider Proben bestätigt.

Herr Magnus berichtet im Anschlusse an die Mittheilung des Herrn Prof. Ascherson, dass er von Herrn Hofgärtner Reuter auf der Pfaueninsel bei Potsdam zwei interessante Fälle jetzt blühender Sträucher mitgetheilt erhalten habe.

Auf dem nördlichen Theile der Insel stand am 19. December 1877 *Cornus sanguinea* L. mit vielen aufgeblühten und aufblühenden Doldenrispen, während *Cornus mascula* auf dem südlichen Theile der Insel sich noch nicht rührte. Die sehr zahlreichen übersandten Zweige hatten bereits alle Blätter verloren und waren nur von den aufblühenden Rispen gekrönt. Die im Mai oder Juni nicht zur Blüthe gelangten Zweige des Strauches hatten zum grössten Theile im Sommer zum zweiten Male ausgetrieben, während das Austreiben der diesjährig angelegten Achselknospen gänzlich unterblieb, was um so bemerkenswerther ist, als *Cornus sanguinea* L. den grössten Theil seiner Belaubung den im Frühjahre austreibenden Knospen der vorjährigen Blätter verdankt. Während also die meisten Endknospen der diesjährigen Triebe durch den feuchten Sommer zum zweiten Austriebe veranlasst wurden, sind die Achselknospen der Laubblätter nicht so weit gefördert worden und bedürfen noch des Winters und der kommenden Frühjahrswärme, um zum Austriebe veranlasst zu werden. — Die zum zweiten Male ausgetriebenen Zweige enden nun nach Anlage von zwei oder drei Laubblattpaaren mit einer Doldenrispe. Es ist bemerkenswerth, dass die Internodien des zweiten Austriebes der Zweige häufig weit kürzer als die des heurigen Frühjahrstriebes geblieben sind, dass sie sich nicht zu solcher Länge, wie diese, entwickelt haben, während sie sich an anderen Zweigen zu derselben oder beinahe derselben Länge gestreckt haben, so dass es schwer hält, dort mit Sicherheit die Grenze des ersten und zweiten Austriebes zu bestimmen, und man den zweiten Austrieb hauptsächlich an der geringeren Stärke der letzten Internodien erkennt. Durch die rauhe Witterung im September und October hatten sowohl der Frühjahrstrieb, als der Sommertrieb alle ihre Blätter verloren, und sind die Internodien des Sommertriebes in dem Stadium der Entwickelung, in dem sie sich gerade befanden, stehen geblieben, während sich die Blüthenknospen im milden November weiter entwickelten, so dass am 9. December 1877 viele Blüthen sich entfaltet hatten, von manchen sogar die Blumenkrone abgefallen war, sehr viele halb aufgebrochen, alle Blüthenknospen dem Aufbrechen mehr oder minder nahe waren.

So bietet uns diese *Cornus sanguinea* das Beispiel einer Pflanze dar, bei der die Witterung des Sommers den zweiten Austrieb veranlasst hatte; dieser beschränkte sich auf die Endknospen der Laubzweige und endete bald mit dem Hervortreten der Blüthenrispen, während die Achselknospen der Frühjahrslaubblätter nicht zum Auswachsen angeregt werden; durch die rauhe Witterung mehrerer Herbsttage verlieren die Triebe ihre Blätter und bleiben die Internodien des zweiten Austriebes in ihrer Entwickelung stehen; der milde November und Anfang December fördern wiederum die Entwickelung der Blüthenknospen bis zum Aufblühen derselben und sogar bis zum normalen Abfall der Blumenkrone.

Ebenso wie Herr Hofgärtner Reuter theilte auch Herr Dr. Bolle Vortragendem freundlichst mit, dass er am 17. December d. J. auf der Insel Haselwerder im Tegeler See bei Berlin eine Gruppe reichlich blühender Sträucher von *Cornus sanguinea*, die ebenfalls alle ihre Blätter verloren hatten, beobachtet hat; diese Sträucher verhalten sich offenbar ganz ebenso, wie die auf der Pfaueninsel.

Uebrigens blüht *Cornus sanguinea* öfter im Herbste zum zweiten Male. So traf sie Vortragender Ende October und Anfang November 1873 bei Graz und Triest, Ende August 1875 bei Homburg v. d. H. und Bonn an. Bei dem einen dieser Fälle handelt es sich wiederum um die Entwickelung des zweiten Austriebes, wie z. B. bei Graz, wo übrigens beide Triebe zur Zeit der Blüthe noch ihre Laubblätter trugen. In anderen Fällen hingegen, wie z. B. in dem bei Homburg am 20. August 1875 beobachteten Falle, wird die spät blühende Rispe von einer anomaler Weise auswachsenden Achselsprosse eines heurigen Laubblattes, gewöhnlich eines aus dem obersten Blattpaare unter der Inflorescenz, producirt, und erscheinen auch in diesen letzteren Fällen die spät blühenden Inflorescenzen nur einzeln an den Sträuchern im Gegensatze zu den spät blühenden Inflorescenzen aus den zweiten Austrieben.

Der andere von Herrn Hofgärtner Reuter mitgetheilte Fall betrifft den frühblühenden Strauch von *Ribes alpinum* auf Nickolskoi bei Potsdam, über den Vortragender schon früher der Gesellschaft berichtet hat (vergl. diese Berichte 1874, S. 12 und 56). Dieser Strauch hatte 1874 am 6. Januar, 1875 am 25. Februar seine Blüthentrauben entfaltet; in diesem Jahre wurde er bereits am 25. November 1877 mit voll herausgetretenen blühenden Blüthentrauben von Herrn Hofgärtner Reuter beobachtet und Vortragendem davon freundlichst zugesandt. Während bei den normal im Frühjahr aufblühenden Sträuchern von *Ribes alpinum* gleichzeitig mit den Trauben, oder sogar noch etwas vor denselben, die in der Achsel des obersten Niederblattes der Traubenaxe (das der ersten Bractee derselben vorausgeht) stehenden Laubsprosse aus den Knospenschuppen heraustreten, unterbleibt diese Entfaltung der Laubknospen, die seitlich an der Mutteraxe der Traube stehen, gänzlich, wie das Vortragender bei der Beschreibung der übrigen Fälle l. c. schon hervorgehoben hatte.

Es unterbleibt hier also in Uebereinstimmung mit den eben an *Cornus sanguinea* beschriebenen Fällen, bei dem frühzeitigen, durch milde Witterung (und in letzterem Falle auch durch individuelle Prädisposition des betreffenden Strauches) veranlassten Austreiben der relativen Hauptaxen die Förderung und Entfaltung der Seitenaxen derselben zunächst. Für die letzteren genügt erst dann dieselbe (oder sogar noch weniger) Wärme, die normal die Entfaltung der Hauptaxe hervorruft, wenn sie während des Winters dazu herangereift sind. Auch an den entfalteten Trauben des *Ribes alpinum* erscheinen im Frühjahre die Laubtriebe aus den Achseln der obersten Niederblätter, wie bei den normalen, was Vortragender bereits l. c. hervorgehoben hat.

Ganz dieselben Erscheinungen sehen wir häufig beim künstlichen Treiben der Gärtner, namentlich wenn es in eine für die normale Entwickelung der Pflanze relativ sehr frühe Zeit fällt. Je früher z. B. der Flieder (*Syringa persica* und *S. vulgaris*) von den Gärtnern angetrieben wird, um desto ausschliesslicher entwickeln sich nur seine Blüthenrispen, um desto mehr bleiben die seitlichen Laubknospen in ihrer Entwickelung zurück, so dass die blühenden Sträucher kahl, fast ohne jedes Laub erscheinen, während sich im Frühjahre zur Zeit der Blüthe auch die Belaubung des Flieders schon voll entfaltet hat. — Bei unserer Maiblume (*Convallaria majalis* L.) sind im Frühjahre zur Zeit der Blüthe die beiden Laubblätter des Fortsetzungsprocesses aus dem vorletzten Niederblatte der Traubenaxe vollkommen entfaltet; bei den getriebenen Maiblümchen treten die letzteren häufig zur Zeit der Blüthe gar nicht heraus oder beginnen sich eben zu entfalten. Dergleichen Beispiele liessen sich noch viele unter den in den Gärtnereien getriebenen Pflanzen anführen.

In allen diesen Fällen sehen wir, dass eine anomal früh zugeführte Wärme zunächst das Austreiben der relativen Hauptaxen herbeiführt, während die Seitenknospen zunächst noch latent verharren. Aus dem Verhalten der getriebenen Pflanzen erkennen wir klar, dass erst eine länger andauernde Wärmezufuhr die Seitenknospen zum Austreiben veranlasst; in der freien Natur schreitet die latente Entwickelung derselben während des Winters so weit vor, dass die Frühlingswärme sie gleichzeitig oder sogar noch etwas früher, als die relativen Hauptaxen, zur Entfaltung bringt.

Sitzung vom 21. Mai 1878.

Herr P. Ascherson brachte folgende Mittheilung des Prof. G. Hieronymus in Córdoba (Argentin.

Republik) über *Lilaea subulata* H. B. K. zum Vortrag:

In den Sommerferien 1875—76 und 1876—77 hatte ich, mit der floristischen Erforschung der Sierra de Córdoba beschäftigt, mehrfach Gelegenheit, die in kleinen, oft austrocknenden Wasserlachen sumpfiger Stellen der Hochebenen der Sierra de la Achala häufig vorkommenden *Lilaea subulata* H. B. K. zu beobachten; ausserdem cultivire ich diese einjährige Pflanze seit zwei Jahren in Córdoba. Es war vorauszusehen, dass bei der genauen Untersuchung dieser Pflanze, die im System in verschiedenen Familien herumgerufen worden, in neuerer Zeit bald zu den Najadeen, bald zu den Juncagineen gestellt worden ist, einige entwickelungsgeschichtlich und morphologisch interessante wie auch für die systematische Stellung der Pflanze wichtige Resultate sich ergeben würden. Meine Untersuchungen, welche den ganzen Entwickelungsgang der genannten Pflanze, sowie deren Anatomie und Morphologie umfassen werden, sind noch nicht vollständig abgeschlossen; ich kann mich jedoch nicht enthalten, meinen kurzen Aufenthalt in Europa zu einer kurzen, vorläufigen Mittheilung über die betreffende Pflanze zu benutzen, zumal die eingehendere Arbeit vorerst wahrscheinlich in spanischer Sprache erscheinen wird.

Lilaea subulata H. B. K. hat im Habitus etwas sogleich an die Juncagineen, insbesondere an *Triglochin* Erinnerndes. Dem entspricht auch die Lebensweise der Pflanze. Entweder vom Wasser zur Hälfte bedeckt oder nur auf feuchtem Boden wachsend, hält sie doch eine Ueberfluthung und vollständige Bedeckung mit Wasser auf lange Zeit aus, und nur ausnahmsweise habe ich in einem Bache am Rande festgewachsene, fluthende sowie auch vollständig schwimmende Exemplare beobachtet.

Auf die Entwickelung des Embryo ist hier nicht Raum, einzugehen; dieselbe wird in meinen späteren Publicationen genauer erörtert werden.

Nur so viel sei hier erwähnt, dass sich am Embryo eine wohlgebildete, stets unverzweigt bleibende Hauptwurzel bildet, deren Spitzenwachsthumstypus sich an den gewöhnlichen Monokotylentypus anschliesst und die in dieser Beziehung sich durchaus ebenso verhält, wie die später zahlreich am Rhizom in unregelmässiger Vertheilung entstehenden, gleichfalls unverzweigten Nebenwurzeln.

Der Kotyledon drängt bei der Entwickelung den Stammvegetationspunkt sehr zur Seite, so dass er anfangs in der directen Verlängerung der Radicula liegt, während der Vegetationspunkt sich seitlich befindet. Ganz in derselben Weise wie die Entwickelung des Kotyledons erfolgt dann bei der Keimung der Caryopse, in der Stellung $1/2$, die von etwa 5—6 Laubblättern so, dass die Anlagehöcker dieser den Vegetationspunkt so schief stellen, dass derselbe fast ganz aufgezehrt wird und verschwunden scheint, sich erst später wieder scheinbar seitlich an der Basis jeder Blattanlage herausbildend. Die Blattentwickelung verhält sich demnach ganz analog der der Knospen von *Pistia*, bei welcher Pflanze diese Entwickelungsweise Irmisch zu der wunderbaren Ansicht verleitete, die Blätter für Caulome zu halten. Nach der Bildung dieser 4—6 Blätter, welche später durch eine unbestimmte Anzahl Intravaginalschüppchen von einander getrennt werden, bildet sich und zwar an derselben Stelle, an welcher das nächste Blatt hätte entstehen sollen, ein erster Blüthenstand, welcher an seiner Basis auch den Intravaginalschüppchen analoge Bildungen trägt. Während die gebildeten Laubblätter für pseudoterminale Seitenbildungen zu halten sind, muss der Blüthenstand als die wirklich terminale Fortsetzung und Abschluss der Primäraxe betrachtet werden, wird jedoch ebenso wie die Laubblätter von ihrem Stammvegetationspunkt, später von einer in der Achel des obersten Laubblattes sich bildenden Axillarknospe zur Seite gedrängt und erscheint dann also pseudolateral. (Schluss folgt.)

Neue Litteratur.

Taschenkalender für Pflanzensammler. — Ausgabe A. 500 Pflanzen. Ausgabe B. 800 Pfl. — Leipzig, O. Leiner. 1878. — 116 resp. 166 S. 12⁰.

Nägeli, C., Botanische Mittheilungen. Ueber die chem. Zusammensetzung der Hefe. — München 1878. — 27 S. gr. 8⁰. — Aus »Sitzb. der k. b. Akademie der Wiss. in München« vom 4. Mai 1878.

The Journal of botany british and foreign. 1878. Nr. 187. Juli. — J. G. Baker, On the New Amaryllidaceae of the Welwitsch and Schweinfurth Expeditions (Tab. 197). — H. F. Hance, On Some New Malayan Corylaceae. — A. W. Bennett, On the Structure and Affinities of *Characeae*. — Ch. C. Babington, Notes on *Rubi* (Nr. 5). — E. M. Holmes, The Cryptogamic Flora of Kent.

Gray, A., Synoptical Flora of N. America. Vol. II. Pt. 1. — New York, Ivison & Co. 1878.

Miers, J., On the Apocynaceae of S. America. — London 1878. — 35 Tafeln.

Davis, J. W. and **Lees, F. A.,** Geology, Physical Geography and Botany of West Yorkshire.

Treub, M., Quelques Recherches sur le rôle du noyau dans la division des cellules végétales. — Amsterdam 1878. — 34 S. gr. 4⁰. 4 Tafeln.

Schwendener, S., Mechanische Theorie der Blattstellungen. Leipzig, Engelmann, 1878. — 142 S. 4⁰. 17 Tafeln.

Abhandlungen d. naturforschenden Ges. zu Halle. XIV. Bd. Heft 1—2. — Halle, Schmidt 1878. — gr. 4⁰. — Dr. Fr. Schmitz, Die Familiendiagramme der Rhoeadinen (1 Taf.). — Dr. Fr. Kamieński, Vergleichende Anatomie der Primulaceen (10 Tafeln).

Bericht über die Sitzungen der naturforschenden Ges. zu Halle im Jahre 1877. — Halle 1878. — 27 S. gr. 8⁰.

Anzeige.

Stoll & Bader, Antiquariat in **Freiburg i/Br.**

Soeben wurde ausgegeben und steht gratis zu Diensten:

Katalog 25. **Naturwissenschaften.** (Grossentheils aus der Bibliothek des verstorbenen Herrn Dr. Alex. v. Frantzius.) Allgemein Naturwissenschaftliches. Anthropologie. Zoologie. Botanik. Mineralogie. 677 Nummern.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Conservirt! [illegible]

36. Jahrgang. Nr. 32. 9. August 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Inhalt. Orig.: J. Borodin, Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung von Vaucheria sessilis. — — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (Schluss). — Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. — **Notiz.** — **Versammlungen.** — **Anzeige.**

Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung von Vaucheria sessilis.

Von

J. Borodin.

Hierzu Tafel XII (von Nr. 29).

Die schönen Untersuchungen von Sachs*) stellten fest, dass die in den Chlorophyllkörnern vorhandene Stärke als ein Product der bei Beleuchtung eintretenden Assimilation zu betrachten sei. Es war dies zweifelsohne eine der fruchtbarsten Entdeckungen der neueren Pflanzenphysiologie. Besonders nachdem Famintzin**) bei abwechselnder Beleuchtung und Verdunkelung das Amylum in ein und derselben *Spirogyra*zelle sich bilden und wieder verschwinden sah und nachdem Godlewsky***) die Abhängigkeit der Stärkebildung von dem Kohlensäuregehalte der Luft nachwies, konnte dies fundamentale Factum als vollkommen festgestellt betrachtet werden. Die neueren Einwendungen von Böhm†) erwiesen sich bald als auf Missverständnissen beruhend††). — Die vergleichenden Untersuchungen verschiedener Pflanzen lehrten jedoch, dass nicht bei allen Amylumbildung im Chlorophyll unter der Assimilation günstigen Bedingungen zu beobachten sei, so dass man eine andere die Stärke vertretende Substanz in diesen Fällen aufzusuchen sich genöthigt sah; es wurde auch wirklich ein anderes Kohlehydrat, nämlich Glykose gefunden (*Allium Cepa*). Briosi†††) glaubte endlich in den Blättern verschiedener Musaceen eine normale Oelbildung nachgewiesen zu haben. So entstand die Lehre von der Verschiedenheit der directen Assimilationsproducte bei verschiedenen Pflanzen. Es fehlte jedoch noch sowohl für die Glykose als für das Oel der directe Nachweis ihrer Bedeutung als wirklicher Stärkevertreter im Processe der Assimilation. Vor Kurzem nun erschienen fast gleichzeitig zwei von einander unabhängige Untersuchungen in dieser Richtung, die jedoch zu einem unerwarteten Resultate führten. Holle*) und Godlewsky**) untersuchten experimentell die Assimilation der Musaceen und zeigten, dass dabei das Gasvolumen constant bleibe, was entschieden gegen die Auffassung des Oels als Assimilationsproduct und für die Bildung eines Kohlehydrats spricht. Holle zeigte ausserdem, dass das in älteren Blättern von *Strelitzia* massenhaft vorhandene Oel weder durch Verdunkelung verschwinde, noch durch Beleuchtung merklich zunehme, und Godlewsky ist sogar geneigt, das Oel hier als einen keine weitere Verwendung findenden Auswurfsstoff zu betrachten. Beide Forscher fanden nun weiter ein Kohlehydrat, das als eigentliches Assimilationsproduct aufzufassen sei, doch stimmen in der näheren Bezeichnung des fraglichen Kohlehydrats die Angaben von Holle und Godlewsky merkwürdiger Weise nicht überein: während der erste Glykose angibt, zeigt der zweite Amylum an***). Wie dem nun auch sei, so viel steht

---

*) Bot. Ztg. 1862, Nr. 44 und 1864, Nr. 38.

**) Pringsheim's Jahrbücher. Bd. 6.

***) Flora, 1873, p. 378.

†) Sitzungsberichte der k. Akad. Bd. 69 und 73.

††) A. Morgen in Bot. Ztg. 1877, Nr. 35.

†††) Bot. Ztg. 1873, Nr. 34.

*) Flora 1877, Nr. 8—12.

**) Flora 1877, Nr. 14.

***) Da unter den von Godlewsky angegebenen Musaceen, die er mit positivem Erfolg auf Stärke prüfte, auch ausdrücklich *Strelitzia Reginae*, an der die Untersuchungen von Holle durchgeführt sind, angezeigt wird, und da in einem so elementaren Punkte eine einfache Täuschung seitens eines der beiden Forscher höchst unwahrscheinlich erscheint, so bleibt, wie ich glaube, fast nur noch die Annahme jedoch nach diesen Untersuchungen fest, dass das Oel der Musaceen, und damit vielleicht das Oel überhaupt, da andere bezügliche Angaben fehlen, aus der Reihe der directen Assimilationsproducte zu streichen ist, was ein theoretisch willkommenes Resultat wäre, da auf diese Weise die Frage nach dem Wesen des Assimilationsprocesses vereinfacht würde.

Als mir die in Rede stehenden Aufsätze von Holle und Godlewsky bekannt wurden, erinnerte ich mich meiner eigenen Experimente, die ich noch im Jahre 1868 an *Vaucheria sessilis* anstellte, um das bei dieser Alge vorkommende Oel als fragliches Assimilationsproduct zu untersuchen. Die Arbeit war schon damals so gut wie druckfertig und wenn ich sie trotzdem nicht der Oeffentlichkeit übergab und nur ganz kurz über das hauptsächlichste Resultat derselben auf der zweiten Versammlung russischer Naturforscher in Moskau*) und später in einer Anmerkung in der russischen Uebersetzung des »Lehrbuchs der Agriculturchemie« von A. Mayer**) berichtete, so geschah es in der Hoffnung, einige dunkel gebliebene Punkte durch nachträgliche Untersuchungen aufzuklären, was sich jedoch leider bis jetzt nicht realisirte. Wenn ich nun vorliegende kleine Arbeit publicire, so geschieht es in der Hoffnung, dass sie jetzt eben, ihrer etwas mangelhaften Form ungeachtet, einiges Interesse seitens der Physiologen beanspruchen kann.

Bekanntlich findet man bei den *Vaucheria*-Arten keine Stärkekörner, dagegen sind in dem protoplasmatischen Wandbelege der Thalluszelle mehr oder minder reichlich Oeltröpfchen eingelagert. Nur bei *Vaucheria tuberosa A. Br.* ist nach Walz***) das Oel durch Stärke vertreten und bei *V. sericea Lyngb.* fand derselbe Beobachter einzelne Stärkekörner vor. Die von mir untersuchte Form war die gewöhnliche *V. sessilis*, die in meinem Aquarium üppig vegetirte. Das Experimentiren mit *Vaucheria* scheint durch den Umstand erschwert zu sein, dass wir es hier mit einer einfachen Zelle und nicht, wie bei *Spirogyra*, mit einer Colonie gleichwerthiger Zellen zu thun haben. In Wirklichkeit verträgt jedoch der *Vaucheria*-Faden, durch Scheidewandbildung an den Verletzungsorten, die von allen Beobachtern*) erwähnt und seitdem von Hanstein ausführlich beschrieben worden ist**), leicht Verstümmelungen aller Art, was die betreffende Untersuchung wesentlich erleichterte.

Ich cultivirte einzelne Fadenstücke in Wasser, dem Erde hinzugesetzt war, theils in der Dunkelheit, theils unter dem Lampenlichte, wobei ich mich der Famintzin'schen Laterne***) bediente. Die dabei erhaltenen Resultate, wie aus den gleich mitzutheilenden Versuchen leicht ersichtlich ist, stimmen mit denen von Famintzin an der *Spirogyra orthospira* errungenen vollständig überein. Sie zeigen auf eine unzweideutige Weise, dass das Oel, das in seiner Bedeutung als Reservestoff und Zellstoffbildner der Stärke so ähnlich ist, auch in den seltenen Fällen, wo es die letztere ganz vertritt, in derselben Beziehung zum Lichte steht, d. h. unter denselben Bedingungen wie die Stärke gebildet und wieder aufgelöst wird. (Forts. folgt.)

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 21. Mai 1878.

(Schluss.)

Aus dieser Axillarknospe entwickelt sich das zweite Glied des sympodialen Verzweigungssystems. Es bildet sich jedoch hier nur ein einziges den Laubblättern ganz entsprechendes Vorblatt aus, welches adossirt ist, d. h. mit seiner Rückenseite der Abstammungsaxe zugekehrt, dem Stützblatt gegenüber steht; dann geht der Spross wieder in einen Blüthenstand aus. — In der Achsel des einzigen laubblattartigen Vorblattes dieses zweiten Sprosses entwickelt sich in derselben Weise wie dieser in der des obersten Laubblattes der Primäraxe, der dritte Spross, in der des Blattes des dritten Sprosses der vierte u. s. f. Die Pflanze erstarkt nach und nach, die Blätter werden üppiger, länger und die Inflorescenzen reichblüthiger. Bei solchen schon kräftigeren Verzweigungen finden sich dann statt eines Sprosses deren zwei in der Achsel des Laubblattes. Dieser zweite Innovationsspross legt den Grund zu einem neuen Sympodium, entwickelt sich jedoch erst sehr spät, nachdem bereits die Inflorescenz des ersten vollständig fertig gebildet und im Begriff ist, zur Blühreife heranzuwachsen, und zwar erfolgt seine

---

übrig, es könne eine und dieselbe Pflanze unter verschiedenen, bis jetzt vollkommen dunkelen, Bedingungen bald Stärke, bald Glykose als Assimilationsproduct bilden, obgleich, so viel ersichtlich, die Bedingungen, in denen beide Forscher experimentirten, die gleichen waren.

*) Bot. Ztg. 1869, p. 887.

**) Russische Ausgabe, p. 72.

***) Pringsheim's Jahrbücher, Bd. 5, p. 129.

*) Walz, l. c. p. 129.

**) Bot. Ztg. 1873. p. 697.

***) l. c. p. 32.

Anlage anscheinend theilweise aus der Basis des ersteren dicht unterhalb der fast zusammenschliessenden Vaginalränder des Vorblattes des ersten Sprosses. Die Medianebene des Vorblattes dieses zweiten Sprosses fällt jedoch nicht in die des Vorblattes des ersten, steht also dem Stützblatt nicht gegenüber, sondern fällt seitlich (in den auf einander folgenden Sprossgenerationen abwechselnd) entweder links oder rechts etwas schräg nach hinten (innen). Im Uebrigen ähneln diese Sprosse durchaus dem zuerst in der Achsel gebildeten und orientiren sich die Theile derselben nach der Stellung des Vorblattes.

Der kurze vegetative Theil (Stammtheil), an welchem das Vorblatt steht, besitzt ein Meristem, welches das Grundgewebe in einen Rindentheil und Marktheil scheidet, und verdickt sich durch dasselbe eine Zeit lang. Es entstehen dadurch längliche Rhizomknollen, welche Sympodien sind und sich aus ihren Verzweigungen lostrennen können und so die Pflanze vegetativ vermehren. Es ist wahrscheinlich, dass die Pflanze vermittelst dieser Knöllchen auch ausnahmsweise überwintern kann.

Der Blüthenschaft hat kein secundäres Dickenwachsthum und fehlt ihm die genannte Meristemschicht. Was den Blüthenstand selbst anbelangt, so besteht derselbe aus einer auf einem verlängerten Schaft stehenden Aehre, welche je nach der Erstarkung der Sprossgenerationen nur wenige (die erste Aehre einer Keimpflanze zeigt oft nur 3—4) oder eine grosse Anzahl von vorblatt- und perigonlosen Blüthen trägt. Jede Blüthe steht in der Achsel eines häutigen Deckblattes, welches mit der Blüthenanlage aus einem gemeinsamen Primordium entsteht. Die unteren Blüthen der Aehre sind weiblich (bei schwachen Inflorescenzen oft nur eine), die an dem Mitteltheil der Aehrenspindel befindlichen hermaphrodit, die oberen männlich (bei schwachen Inflorescenzen auch oft nur eine vorhanden).

Die weiblichen Blüthen der Aehrenspindel bestehen aus einem Fruchtknoten, der ringförmig emporwächst und nicht mit Leichtigkeit erkennen lässt, ob er aus einem einzigen Carpid oder aus mehreren (vielleicht drei) gebildet wird. Auf dem Grunde des Ovariums befindet sich ein anatropes Ovulum, dessen äusseres Integument einen haarartigen Strahlenkranz um die Mikropyle herum aufweist. Ausnahmsweise fand ich in einem Ovulum beide Keimbläschen zu (aus etwa je 60 Zellen gebildeten, noch undifferenzirten) Embryonen entwickelt.

Die kreisförmig gewimperte Narbe dieser an der Aehrenspindel befindlichen weiblichen Blüthen ist sitzend.

Die hermaphroditen Blüthen bestehen aus einem ebensolchen Fruchtknoten wie die weiblichen Blüthen und einem Staubblatt, welches ein kurzes Filament und eine extrorse dithecische (vier Pollenfächer tragende) Anthere besitzt und zwischen den Fruchtknoten und dem Deckblatte letzterem zugewendet steht.

Die männlichen Blüthen bestehen aus einem einzigen ebensolchen Staubblatt, welches in der directen Verlängerung der Blüthenaxe steht und pseudoterminal ist, sich ebenso wie das von *Najas*, *Zannichellia*, *Casuarina*, *Brizula* etc. aus dem ganzen Blüthenaxenvegetationspunkt bildet. Nur ausnahmsweise beobachtete ich eine geringe Zurseiteschiebung des Staubblattes und neben ihm einen Zellhöcker, welcher sicher eine rudimentäre Fruchtknotenanlage darstellte. Diese männlichen Blüthen von *Lilaea* beweisen, wie mir doch nun nachgerade scheinen möchte, unwiderleglich die Richtigkeit meiner auch von Strasburger, J. Müller Argov., Čelakovský etc. und Anderen vertretenen früher*) erörterten Ansichten über sogenannte »axile Antheren« oder »pollenbildende Caulome«.

Den Abschluss der Aehreninflorescenz bildet regelmässig eine pseudoterminale (ebenfalls mit Deckblatt versehene) männliche Blüthe, bei welcher das Staubgefäss also nicht nur in der directen Verlängerung der Blüthenaxe steht, sondern in der der ganzen Aehrenspindel, d. h. das Staubgefäss braucht zu seiner Bildung den ganzen Vegetationspunkt der Blüthenaxe auf, dieser aber bei seiner Entstehung den ganzen Vegetationspunkt der Hauptaxe.

Ausser den weiblichen Blüthen der stets zur Blüthezeit über dem Wasserspiegel befindlichen Aehre (der Schaft verlängert sich bis über einen Fuss) besitzt *Lilaea* noch eine zweite Art weiblicher Blüthen. Dieselben unterscheiden sich von ersteren dadurch, dass sie ohne häutiges Deckblatt je eine rechts und eine links seitlich, doch etwas nach vorn (den Rändern der Scheide des Vorblattes) zugeneigt an der Basis des Schaftes (von dem sie oft durch Intravaginalschüppchen getrennt sind) stehen, also die ersten Auszweigungen des Blüthenschaftes sind, und dass ihr Fruchtknoten keine sitzende Narbe, sondern einen stark verlängerten Griffel besitzt, der bis 12 Ctm. Länge erreichen kann. Dieser lange Griffel hat den Zweck, die Narbe über Wasser zu bringen.

Schliesslich bemerke ich noch, dass man *Lilaea subulata* H. B. K. nach dem einfachen Blüthenbau ohne Weiteres zu den Zosteroideen zählen könnte, zumal da ihr morphologischer Aufbau auf den ersten Blick an den von *Cymodocea* (= *Phucagrostis major* Cav.), *Halodule* und noch mehr an *Zostera* erinnert; ich denke jedoch nachweisen zu können, dass dieselbe mindestens ebenso nahe verwandt mit den unter die

---

*) Bot. Zeitung. 1872. Nr. 11—13 und Beiträge zur Kenntniss der Centrolepidaceen. Halle 1873.

Juncagineen gestellten Gattungen *Triglochin*, *Scheuchzeria*, *Cycnogeton* und *Tetroncium* ist, und möchte ich vorläufig *Lilaea* ihrer reducirten Blüthen wegen als den einzigen Repräsentanten einer besonderen Familie betrachten, welche zu den Juncagineen etwa in demselben Verhältniss stehen würde, wie etwa die Lemnaceen zu den Aroideen oder wie *Najas*, *Zannichellia* und *Althenia* zu den eigentlichen Potameen (*Ruppia* und *Potamogeton*) oder wie die Centrolepidaceen zu den Restiaceen und Eriocaulaceen, oder wie *Euphorbia* (vorausgesetzt, dass man der »Blüthenstandstheorie« huldigt!) zu anderen Euphorbiaceen (Crotoneen, Hippomaneen etc.).

Hierauf besprach Herr P. Ascherson, unter Vorlage von trockenen Exemplaren, die Verzweigungs-Verhältnisse der *Morettia Philaeana* (Del.) D. C., einer in den Wüsten Ober-Aegyptens und Nubiens verbreiteten Crucifere*). Delile, welcher seine *Sinapis Philaeana* nicht selbst gesammelt, sondern in recht unvollkommenen Fragmenten von Nectoux erhalten hatte, schreibt ihr (Descr. de l'Egypte; Hist. Nat. II, p. 243) »fleurs peu nombreuses, solitaires dans les aisselles des feuilles, vers le sommet des rameaux« zu; auch Bentham und Hooker (Gen. plant. I, p. 70), denen doch Exemplare der Pflanze zu Gebote standen, geben »flores axillares« an. was in diesem Zusammenhange heissen soll, dass sämmtliche Blüthen in den Achseln von Laubblättern stehen, ein in dieser Familie seltener Fall, der z. B. bei dem im Gebiete der deutschen Flora vorkommenden *Sisymbrium supinum* L. (*Braya s.* Koch), ferner bei dem südeuropäischen und orientalischen *S. runcinatum* Lag., sehr ausgezeichnet auch bei der griechischen *Malcolmia angulifolia* Boiss. et Orph. (*cymbalaria* Heldr. et Sart.), der nordafrikanischen *Psychine stylosa* Desf. und der persischen *Buchingera axillaris* Boiss. vorkommt**). In der That verhält sich die Sache bei *Morettia* aber anders. Die Blüthenstände, welche den Gipfel der Haupt- und Nebenaxen einnehmen, stellen eine lockere, ungefähr 12blüthige Traube dar; die Tragblätter der kurzgestielten Blüthen bleiben grösstentheils, wie dies bei der grossen Mehrzahl der Cruciferen der Fall ist, unentwickelt; nur die der untersten 2—3 Blüthen sind laubartig ausgebildet. Diese Blüthen stehen indess niemals allein in der Achsel ihres Tragblattes; es entwickelt sich stets ausserdem noch ein accessorischer Zweig, der nach Anlage einiger Laubblätter, aus deren Achseln häufig wieder einzelne Laubzweige entspringen, mit einem ganz ähnlich gebildeten Blüthenstande abschliesst. Neben diesem accessorischen Zweige ist zuweilen auch noch eine Laubknospe zu bemerken; in einzelnen Fällen entwickelt sich diese zu gleicher Stärke mit dem ersten accessorischen Zweige; alsdann verkümmert in der Regel die Blüthe, was indessen auch sonst mitunter vorkommt. Da die vertrockneten Reste der verkümmerten Blüthe leicht abfallen, ohne eine auffallende Narbe zu hinterlassen, auch die Spur eines etwa abgefallenen Laubblattes wegen der dichten Bekleidung der Pflanze mit steifen Sternhaaren wenig merklich ist, so entsteht mitunter ein Anschein von dichotomer Verzweigung, der bei oberflächlicher Betrachtung täuschen kann. Die gegenseitige Stellung der Achselproducte ist, so viel sich an trockenem Material ermitteln liess, folgende:

Der accessorische Laubzweig ist mit der Axe der Inflorescenz durch eine gewissermassen schwimmhautähnliche Brücke verbunden; aus der einen Seitenfläche dieser Brücke, nicht aus der Oberkante, tritt der kurze Stiel der Blüthe hervor, die, wo sie vorkommt, gewöhnlich weniger geförderte Knospe, welche das dritte Achselproduct darstellt, steht zwischen dem accessorischen Zweige und dem Tragblatt nach derselben Seite wie die Blüthe. Hieraus lässt sich entnehmen, dass die Blüthe (welche, nach dem Grade ihrer Entwickelung im Vergleich zu den oberen Blüthen der Inflorescenz [und an jungen Blüthenständen auch im Vergleich zu dem Laubzweige] zu schliessen, sicher das primäre Achselproduct ist) ursprünglich median angelegt ist, die beiden Laubzweige aber von ihr schräg nach vorn (zwischen ihr und dem Tragblatte) und nach beiden Seiten stehen. Bei der weiteren Ent-

---

*) Vortragender sah dieselbe in den hiesigen Sammlungen von folgenden Fundorten: Aegypten: Gebel Gharib in der arabischen Wüste, Schweinfurth 1877, Nr. 268. Bîr Ambar, östlich von Qeneh, Schweinfurth 1864, Nr. 1339. Bei Qoçêr, überall Klunzinger (einheimischer Name Tárarha). Wüstenrand nördlich von Esneh, Ascherson 1874, Nr. 21. Meqs in der grossen Oase, Schweinfurth 1874, Nr. 121. Assuan, Sieber. (Von dort und zwar von der Insel Philae erhielt auch Delile seine Pflanze.) Nubien: Steile Nilufer in Uadi Mahâç; Dongola, Ehrenberg. Beim Brunnen Murrat in der grossen nubischen Wüste, zwischen Qorosqo und Abu Hammad, Kotschy it. nub. Nr. 363.

**) Ein etwas anderer Fall als bei den erwähnten hapaxanthen Arten, deren Stengel gestreckte Internodien haben, findet sich bei der nur in Corsica und Sardinien gefundenen, durch ihre unterirdisch reifenden Früchte so merkwürdigen *Morisia monantha* (Viv.) Aschs. (= *Sisymbrium monanthos* Viv. Fl. Lib. app., *Erucaria hypogaea* Viv. (Fl. Cors. Diagn.), beide Namen 1824 publicirt, der letztere indess später; *Morisia hypogaea* J. Gay). Hier trägt die gestauchte, unbegrenzte Hauptaxe eine Laubrosette; die Blüthen stehen meist einzeln, langgestielt in den Achseln der Rosettenblätter. Dieselben Wachsverhältnisse finden sich bei einer wiederholt in zahlreichen Exemplaren beobachteten sehr eigenthümlichen Form von *Cardamine pratensis* L. (var. *uniflora* Sternb. et Hoppe, Regensburger Denkschr. I (1815), Taf. 2, *C. acaulis* Berg, Bot. Ztg. 1856, p. 874 von Berlin.)

Fig 1

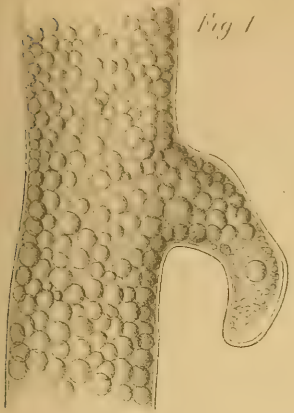


Fig 2

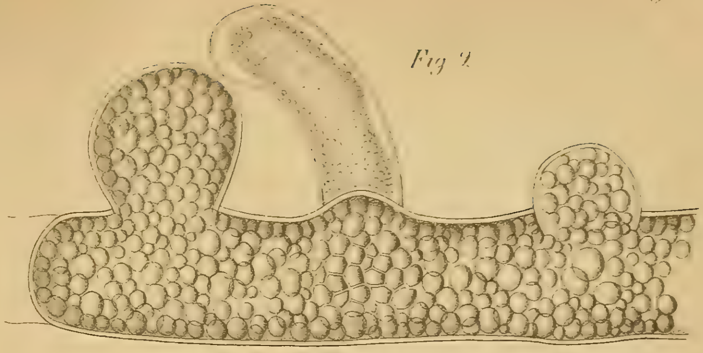


Fig 4

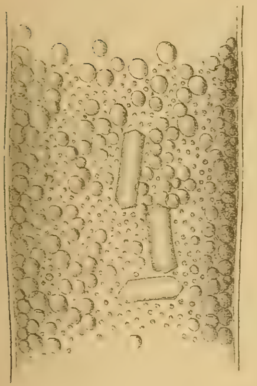


Fig. 5.

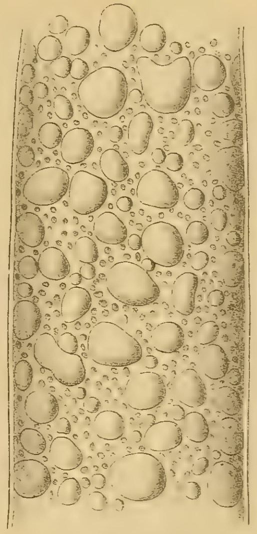


Fig. 3.

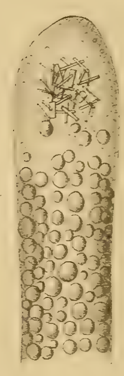


Fig. 6

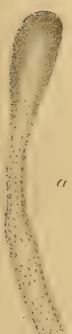


Fig 7

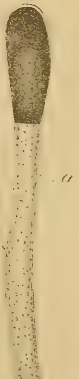


Fig 9

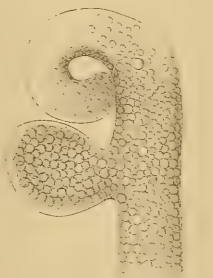
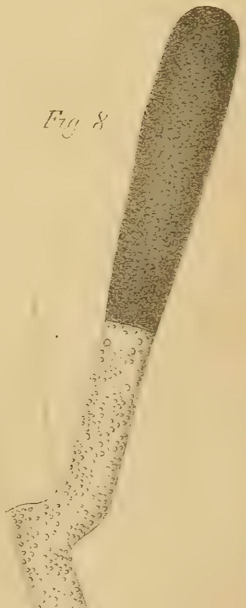


Fig 8



J. Borodin ad nat del.

C.F. Schmidt lith.

wickelung des Laubzweiges, welcher bald der Hauptaxe gleich stark wird resp. bei der obersten mit Tragblatt versehenen Blüthe die Traubenaxe an Dicke weit übertrifft, greift derselbe über die Mediane hinüber und drängt dabei die Blüthe nach der ihm entgegengesetzten Seite aus der Achsel heraus, in ähnlicher Weise wie das bei den neben den Blüthenständen von *Medicago* sich entwickelnden Laubzweigen der Fall ist. Bei der obersten mit Tragblatt versehenen Blüthe drängt der Laubzweig auch den ganzen oberen Theil der Traube zur Seite *) und spielt ganz die Rolle eines »rameau usurpateur«; da sich diese Verzweigung, wie bemerkt, mehrmals wiederholen kann, so haben wir hier den eigenthümlichen Fall eines Sympodiums, dessen obere Glieder durch accessorische Sprossung aus den unteren hervorgehen.

Es ist zu bemerken, dass der geförderte Zweig an Blüthen derselben Axe stets auf derselben Seite steht; dagegen hat Vortragender die auf einander folgenden Glieder des Sympodiums in einigen Fällen antidrom, in anderen homodrom gefunden.

Die geschilderte Verzweigung wird mitunter durch den Umstand weniger deutlich, dass der Blüthenstiel eine Strecke mit der Traubenaxe verwachsen ist. Auf der Delile'schen Abbildung (Taf. 33, Fig. 3), welche die erwähnten Wuchsverhältnisse so wenig als der Text vermuthen lässt, ist diese Anwachsung in vermuthlich übertriebener Weise überall dargestellt, während sie Vortragender nur in einzelnen Fällen beobachtete.

Die ungemein reichliche Verzweigung, welche *Morettia Philaeana* wie die meisten Wüstenpflanzen charakterisirt, welche sich durch halbkugelförmigen Wuchs gegen die nachtheiligen Einflüsse des Windes und der Dürre möglichst zu schützen suchen, kommt mithin grossentheils durch Bildung accessorischer Sprosse neben den unteren, allein mit Tragblättern versehenen Blüthen der Inflorescenz zu Stande.

Bei der nahe verwandten *M. canescens* Boiss., von der das königl. Herbar nur wenige Exemplare von der Sinai-Halbinsel besitzt, sind dieselben Wuchs-Verhältnisse unverkennbar.

Es ist zu erwarten, dass eine ähnliche Verzweigung sich noch bei manchen Cruciferen wird nachweisen lassen. Indess sind dem Vortragenden bisher erst Beispiele aus zwei weiteren Gattungen vorgekommen. Bei einigen *Malcolmia*-Arten (*M. africana* (L.) R. Br., *M. chia* (Lmk.) D. C., *M. cabulica* (Boiss.) Hook. et Thoms., *M. torulosa* (Desf.) Boiss.) *) finden sich accessorische Laubsprosse neben den untersten, allein mit Tragblättern versehenen Blüthen wie bei *Morettia*, nur dass diese Verzweigung sich bei diesen einjährigen Pflanzen nicht so oft wiederholt und dass der Blüthenstiel fast immer an die Traubenaxe anwächst. Etwas abweichend verhält sich das im Mittelmeergebiete weit verbreitete *Sisymbrium polyceratium* L. Die dicht beblätterten Stengel dieser Pflanze tragen stets fast in allen Blattachseln kurzgestielte Blüthen, welche seltener einzeln, in der Regel zu 2—3, ja in manchen Fällen bis zu 5 zusammenstehen **). Die Blüthen einer Blattachsel befinden sich häufig in sehr verschiedenen Entwickelungsstadien und ihre Stellung, so weit sie sich am trockenen Material beurtheilen lässt, macht es wahrscheinlich, dass die später sich entwickelnden Blüthen durch accessorische Sprossbildung hinzukommen. Die älteste, vermuthlich primäre Blüthe steht auch hier in der Regel der Hauptaxe am meisten genähert. Dass eine solche Gruppe nicht etwa eine doldige Inflorescenz darstellt, ist auch daraus zu schliessen, dass, wie erwähnt, eben nicht selten nur eine Blüthe ohne Spur weiterer Anlagen in einer Blattachsel steht, und Einzelblüthen mitunter ohne Regel mit mehrblüthigen Gruppen abwechseln. Dass es sich hier um accessorische Sprossung handelt, wird auch dadurch wahrscheinlich, dass zuweilen im unteren Theile der Pflanze in einer Blattachsel, ganz wie bei *Morettia*, ein Laubzweig neben einer Blüthe zu finden ist. Vortragender behält sich übrigens selbstverständlich eine genauere Untersuchung an lebenden Exemplaren dieser Pflanzen vor, von denen *Malcolmia africana* und *Sisymbrium polyceratium* häufig in unseren botanischen Gärten cultivirt werden.

Herr Magnus bemerkte zu der Mittheilung des Herrn Hieronymus, dass ihn die Beobachtungen desselben nicht bestimmen könnten, seine Ansicht aufzugeben, dass das pollenbildende Organ der männlichen Blüthe von *Najas* ein Caulom sei. Die sich aus der Entwickelungsgeschichte (bei *N. minor* All., *N. flexilis* Willd. u. A. gehen die Pollenmutterzellen aus dem centralen, axil gelegenen Gewebe des Höckers hervor, an dessen ganzem peripherischem Umfange kurz unterhalb der Spitze die Hüllen hervorgesprosst

---

*) De Candolle (Regni veget. syst. nat. II, 426) scheint dies durch den Ausdruck »racemi ramiformes« anzudeuten; diese ungewöhnliche Bezeichnung (ebenso auch »pedicelli ad axillas bractearum«) beweist, dass diesem sorgfältigen Beobachter der eigenthümliche Wuchs der Pflanze auffiel, ohne dass er indess zu einer klaren Anschauung gelangte.

*) Diese Art wurde neuerdings auch in Aegypten und zwar von Schweinfurth 1876 im Galala-Gebirge der arabischen Wüste und von Letourneux 1877 bei Alexandrien beobachtet.

**) In E. Fournier's Recherches anatomiques et taxonomiques sur la famille des Crucifères et sur le genre Sisymbrium en particulier (Paris 1865) ist das Vorkommen mehrerer Blüthen in den Blattachseln mit Stillschweigen übergangen, welches doch seit den von ihm citirten Vor-Linné'schen Autoren (z. B. J. Bauhin [Hist. plant. II, 864], Rajus [Hist. plant. I, 810]) alle gewissenhaften Floristen erwähnen.

sind, die also doch sicherlich die Axe und deren bei dem gänzlichen Mangel irgend welcher Verschiebung der Insertion der Hüllen, wie sie z. B. an den Integumenten des anatropen Ovulums der weiblichen *Najas*-Blüthe eintritt, doch wohl central gelegenen Scheitel einschliessen), sowie aus der vergleichenden Morphologie (streng radial-centraler Bau der Anthere, sowie die schöne morphologische Uebereinstimmung mit dem Bau der weiblichen *Najas*-Blüthe) ergebenden, ihn zu dieser Auffassung zwingenden Gründe hat Vortragender in seiner Arbeit »Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Najas*« (Berlin 1870) S. 33 ff. ausführlich auseinandergesetzt. Ebendaselbst hat Vortragender auch hervorgehoben, dass bei anderen aus einem Staubgefässe gebildeten Blüthen dieses Staubgefäss, trotzdem es aus der ganzen Anlage der Blüthe hervorzugehen scheint, dennoch nicht deren Axe, sondern ein oder mehrere mit einander verwachsene seitliche Blattgebilde (letzteres bei *Cymodocea*, *Gnetum*, vielleicht auch *Zannichellia* mit 4 Antherenfächern, *Typha*) derselben repräsentiren möchte (vgl. a. a. O. S. 34 und 58), wobei er sich namentlich auf den Vergleich mit den nahe verwandten Gattungen stützte. Seitdem hat der Vortragende in einer anderen Arbeit »Beiträge zur Morphologie der Sphacelarieen nebst Bemerkungen über die Ablenkung des Vegetationspunktes der Hauptaxen durch den nahe am Scheitel angelegten Tochterspross«, die er die Ehre hatte, 1873 in der Festschrift der Gesellschaft zu veröffentlichen, genauer zu begründen gesucht, dass durch die Intensität des Wachsthums des jungen nahe dem Scheitel angelegten Tochtersprosses der minder kräftige Scheitel von diesem zur Seite gedrängt wird; er hat das an vielen mit einzelligen Scheiteln versehenen Algen ausgeführt und auf diese Ablenkung die scheinbare Dichotomie bei der Anlage der Ranken von *Vitis*, sowie bei der Entwickelung vieler Wickeln zurückgeführt. Ganz ebenso möchte er glauben, dass bei vielen aus einem Staubgefässe gebildeten Blüthen der nach der Anlage dieses Staubgefässes erlöschende schwache Scheitel von dem kräftig auswachsenden Staubgefässe gänzlich zur Seite gedrängt wird, wenngleich sich auch dieser zur Seite gedrängte Scheitel bisher nur in den wenigsten Fällen nachweisen liess. In dieser Auffassung können ihn die interessanten Mittheilungen des Herrn Hieronymus nur bestätigen. Dennoch aber muss Vortragender aus den oben angedeuteten Gründen darauf bestehen, dass sich diese Auffassungen nicht auf *Najas* anwenden assen, dass die Anthere von *Najas* vielmehr sicher der Blüthenaxe selbst entspricht, ein pollenbildendes Caulom ist. Was für *Lilaea*, *Zannichellia* u. s. w. gilt, muss nicht ohne Weiteres auf *Najas* übertragen werden.

Vortragender möchte hierbei auch gegen eine von Čelakovský aufgestellte Ansicht auftreten, dass die Anthere von *Najas* eine terminale Ausgliederung, ein terminales Blatt der Axe sei. Was den Ausdruck der Thatsache betrifft, so ist es nur ein Spiel mit Worten, ob man es axile Anthere oder terminale Ausgliederung der Axe nennt. Wenn man aber diese terminale Ausgliederung als ein anderen seitlichen Staubgefässen morphologisch gleichwerthiges Organ hinstellen will, so kann er es doch nicht natürlich finden, den Begriff des Blattes auf diese terminalen Ausgliederungen zu erweitern, d. h. diese terminalen Ausgliederungen gleich zu setzen den seitlichen, mehr oder minder localisirten Ausbreitungen morphologisch bestimmter Theile der Axe, der Internodien. Wir müssten sonst mit demselben Rechte jede blattlose Axenspitze, wie terminale Stacheln, die terminalen Phyllodien von *Ruscus*, die so scharf gegen den stielrunden Theil der Axe, die sie abschliessen, abgesetzt sind, die Ausbildung der Axenspitzen vieler unbegrenzten Inflorescenzen u. s. w. als terminale Ausgliederungen, als terminale Blätter betrachten. Auch scheint dem Vortragenden eigentlich nicht diese Auffassung den Bau der Blüthe von *Najas* dem Baue der anderen Phanerogamenblüthen mehr anzunähern; der Unterschied scheint ihm trotz der Bezeichnung der Anthere als terminale Ausgliederung ebenso beträchtlich zu bleiben.

Wenn Herr Hieronymus *Najas* als reducirten Typus von *Potamogeton* u. s. w. auffasst, so kann ihm Vortragender auch darin nicht beistimmen. *Najas* hat mit *Potamogeton* u. s. w. Nichts, als den Bau des Samens gemein. Die Gattung *Najas* stellt jedenfalls die in manchen Punkten, wie z. B. in der Stellung der Blüthen, sehr complicirte Spitze einer eigenen Entwickelungsreihe dar, deren Glieder wir nicht kennen.

Herr Jessen schilderte die Keimung der Cocosnuss nach Beobachtungen an einigen importirten, im Keimen abgestorbenen Nüssen. Prof. F. Didrichsen in Kopenhagen hat zuerst auf seinen Reisen einschlagende, leider noch unpublicirte Beobachtungen gemacht, und zeigte dem Vortragenden schon vor Jahren ein Exemplar dieser Keimung in Spiritus. Der Vorgang ist nun nach den eigenen Beobachtungen folgender. Der Keimling liegt bekanntlich hinter einer der drei augenförmigen Vertiefungen der Steinschale. Beim Keimen wird die weiche Substanz dieser Vertiefung durchbrochen und es tritt das Würzelchen mit der Stengelknospe hervor. Es besteht also das erste Wachsthum des Keimlings vorzugsweise in einer Streckung des Stiels des Samenlappens wie bei anderen Palmen. Das Würzelchen ist fast fingerdick, wächst in dem weichen Fasergewebe, das die Steinschale umgiebt, aus und verästelt sich dort sofort in ebenso starke Aestc. Gleichzeitig beginnt der Samenlappen anzuschwellen, wird eilänglich, indem er nach innen zu die Kernmasse des Samens verzehrt und stösst endlich ein Stück aus der innersten Schicht des Kerns, welches in den beiden beobachteten Fällen eiförmig, 2 Cm. lang und 2—3 Mm. dick war, nach innen zu los. Er beginnt dann in die mit dem milchigen Safte der Nuss angefüllte Höhlung hineinzuwachsen, ist zuerst eiförmig mit längerem Stiele, füllt aber endlich die ganze Höhlung aus und verzehrt selbst den festen Kern. Er bildet dann eine schwammige, weisse, etwas eiförmige Kugel, entsprechend der Form der Steinschale, und besteht aus grossen, ziemlich wasserhellen Zellen mit grossem Kern. Eine weitere Entwickelung zu beobachten fand sich leider keine Gelegenheit, da ein Keimen der angekauften Nüsse unter den in Eldena möglichen Bedingungen nicht stattfand. Leider sind durch einen Unglücksfall die betreffenden Spirituspräparate bei der Aufhebung der Akademie Eldena und der Vertheilung der Sammlungen zu Grunde gegangen. Indess wird Herr Prof. Didrichsen seine Beobachtungen fortsetzen und steht eine ausführlichere Mittheilung zu erwarten, in welcher auch brieflichen Mittheilungen zufolge eine ausführliche Prüfung stattfindet über die Frage inwiefern etwa der hier als Samenlappen beschriebene Theil einer specielleren Benennung und Unterscheidung fähig ist. Bis jetzt scheint ein solches Auswachsen eines Samenlappens noch ganz isolirt im Pflanzenreiche dazustehen, obschon ein geringes Anschwellen desselben auch bei anderen Palmensamen, namentlich aus der Reihe der Cocoineen, sich beobachten lässt.

Gesellschaften.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 21. Juni 1878.

Herr Prof. J. Wiesner übersendet eine Abhandlung des Herrn Dr. E. Tangl, Professor an der Universität in Czernowitz, betitelt: »Das Protoplasma der Erbse, II. Theil«.

Es folgen hier die Hauptergebnisse dieser Arbeit:

1. Während der Keimung beginnt die Resorption des Körnerplasmas in den innersten Partien desselben und schreitet von da in centrifugaler Richtung fort. Durch diesen Vorgang entsteht im Körnerplasma der sich allmählich vergrössernde Zellsaft der Reservestoffbehälter; an der Peripherie desselben ist, bis zu einem gewissen Zeitpunkt, das noch nicht resorbirte Körnerplasma als Beleg vorhanden.

2. Das desorganisirte, nicht resorptionsfähige Körnerplasma gewisser Reservestoffbehälter, die Verf. als Vollzellen bezeichnet, unterliegt während der Keimung der Infiltration mit einem Secret, dessen Bildung in den angrenzenden lebensthätigen Zellen des Parenchyms erfolgt.

3. Dasselbe Secret erscheint ferner in den Interstitien, die sich im Bereiche von Vollzellen und Wundflächen des Gewebes befinden. — Verf. hält diesen Secretionsvorgang, durch welchen aus den sich erschöpfenden Zellen eine stickstoffhaltige, in Wasser unlösliche, schnell erstarrende Substanz ausgeschieden wird, für den Ersatz der dem Parenchym mangelnden Fähigkeit, einen Callus durch Theilung seiner Zellen zu erzeugen.

4. Nach den vom Verf. entwickelten Gesichtspunkten, ist im Körnerplasma, in Hinsicht auf Anordnung seiner Theile das mechanische Princip einer Gewölbeconstruction realisirt, welche auf Herstellung druckfreier Räume im Lumen der Reservestoffbehälter hinzielt. Als solche bezeichnet Verf. die Alveolen des Körnerplasmas, welche zur Aufnahme der Stärkekörner bestimmt sind. Dorthin gelangen gelegentlich von der Nachbarzelle gebildete Secrete, die zum Aufbau der vom Verf. als Cysten bezeichneten Inhaltskörper verwendet werden. Durch diese unter bestimmten Umständen entstehenden Neugebilde werden einzelne peripherische Stärkekörner während der Keimung mehr oder minder vollständig eingekapselt. Die cystenbildenden Secrete und die in den Interstitien auftretenden Secretionsproducte sind von identischer stofflicher Beschaffenheit.

5. Das Wandplasma im höchsten Zustande der Erschöpfung befindlicher Reservestoffbehälter enthält abnorme Zellkerne; es sind dies gelappte oder verzweigte Körper (Alkoholpräparate!), deren Gestalt höchst auffallende Unterschiede von derjenigen normaler Kerne darbietet.

6. Im Zellsaft erschöpfter Reservestoffbehälter entstehen durch Alkohol eigenthümliche Krystalloid-Niederschläge.

7. Den Beschluss der Abhandlung bildet eine Hypothese über die Ursachen der Desorganisation des Körnerplasmas, die unter gewissen Umständen immer eintritt. In dieser wird u. A. auch auf die anatomischen Verhältnisse der halbconischen, anfänglich zur Aufnahme der Plumula bestimmten Vertiefungen der Cotyledonen hingewiesen. Dies sind die einzigen Punkte, auf denen die bisher noch nicht aufgefundenen Spaltöffnungen der Cotyledonen zur Ausbildung gelangen.

Sitzung vom 4. Juli 1878.

Herr Dr. J. Peyritsch in Wien übersendet eine Abhandlung: »Ueber Placentarsprosse«.

In einfächerigen Ovarien vergrünter Blüthen von *Sisymbrium Alliaria* fand er exquisite Sprosse und Uebergangsformen zu Ovulis auf einer und derselben Placenta. Letztere waren der Placenta höher inserirt. Bei *Reseda lutea* beobachtete er Ovularverbildungen; die sehr deformirten Ovula waren blattähnlich ausgebildet; sie sassen der Placenta ebenfalls tiefer auf, als die den normalen Ovulis näher stehenden Gebilde. Aus derartigen sich widersprechenden Befunden argumentirt Verf., dass aus teratologischen Vorkommnissen kein Schluss auf die morphologische Natur des normalen Ovulums gezogen werden darf. Indem er für eine Reihe von Fällen nachweist, dass Oolysen durch thierische Parasiten veranlasst werden, vermuthet er die gleiche Ursache auch für die abnorme Entwickelung der Placentarsprosse.

Die Abhandlung ist von zwei Tafeln begleitet.

Herr Prof. J. Wiesner überreicht den ersten Theil einer physiologischen Monographie, betitelt: »Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche«.

Der erste Abschnitt behandelt die Geschichte des Gegenstandes. Im zweiten Abschnitte wird der Einfluss der Lichtstärke auf den Heliotropismus erörtert. Die Versuche wurden im Lichte einer Gasflamme angestellt, welche unter constantem Drucke mit gleichbleibender Intensität (Leuchtkraft = 6,5 Walrathkerzen) brannte. Als Einheit zur Bemessung der Lichtintensität diente die Lichtstärke dieser Flamme in der Entfernung eines Meters. Es wurde gefunden, dass beim Heliotropismus drei Cardinalpunkte der Lichtintensität zu unterscheiden sind: eine obere, eine untere Grenze und zwischen beiden ein Optimum der Lichtstärke. Es nimmt also mit sinkender Lichtstärke bis zu einem gewissen Punkte die Stärke der heliotropischen Effecte zu und von hier aus wieder ab. Die genannte untere Grenze fällt mit der unteren Lichtintensitätsgrenze für die Hemmung des Längenwachsthums, die obere nicht oder nur zufällig mit der oberen Grenze der Lichtstärken für das Längenwachsthum zusammen; denn bei heliotropisch sehr empfindlichen Pflanzen liegt sie höher, bei wenig empfindlichen Pflanzen tiefer als die obere Grenze für das Längenwachsthum. Die Art der Versuchsanstellung im Gaslichte erlaubte nicht in allen Fällen, die Grenzwerthe der Lichtstärken festzustellen; so konnte beispielsweise die obere Grenze für den Heliotropismus etiolirter Triebe von *Salix alba* und des hypocotylen Stengelgliedes von *Viscum album*, die untere Grenze für den Heliotropismus der Keimstengel der Saatwicke nicht constatirt werden. Erstere liegt hoch über 400, letztere tief unter 0,008. Die gefundenen Optima liegen zwischen 0,11 (Keimstengel der Erbse) und 6,25 (etiolirte Triebe von *Salix alba*).

Sowohl für Gaslicht, als für natürliches Licht wurde constatirt, dass von einer bestimmten Intensität an gar kein Längenwachsthum stattfindet.

Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit den Beziehungen zwischen der Brechbarkeit der Lichtstrahlen und den heliotropischen Effecten. Die einschlägigen Versuche wurden theils im objectiven Spectrum, theils in Lichtarten, welche beim Durchgang von weissem Lichte durch farbige Lösungen erhalten wurden, vorgenommen. Durch passende Auswahl solcher Lösungen gelang es, eine grössere Zahl von bestimmten Antheilen des Spectrums rein zu erhalten; so z. B. Roth von der Brechbarkeit A-B durch ein Gemisch von übermangansaurem und doppeltchromsaurem Kali, Roth von B-C durch eine Lösung von Aescorcëin, reines Grün durch ein Gemenge von doppeltchromsaurem Kali und schwefelsaurem Kupferoxydammoniak etc. Es wurde nachgewiesen, dass heliotropisch sehr empfindliche Pflanzentheile, z. B. Keimstengel von *Vicia sativa* in allen Lichtgattungen, selbst im Ultraroth und Ultraviolett Krümmungen annehmen, mit Ausnahme von Gelb. Ein Maximum der heliotropischen Kraft des Lichtes liegt an der Grenze zwischen Violett und Ultraviolett, ein zweites (kleineres) im Ultraroth. Von beiden Maximis an nimmt die Fähigkeit der Strahlen, Heliotropismus hervorzurufen, allmählich bis Gelb ab. Heliotropisch wenig empfindliche Pflanzentheile werden durch orange oder durch rothe und grüne, ja selbst (etiolirte Triebe von *Salix alba*) durch ultrarothe Strahlen gar nicht mehr beeinflusst. Die gelben Strahlen hemmen geradezu den Heliotropismus, indem z. B. in reinem Roth rascher und stärkerer Heliotropismus eintritt, als in einem Lichte, welches ausser Roth noch Gelb hindurchlässt.

Im vierten Abschnitte werden Versuche über das Zusammenwirken von (positivem und negativem) Heliotropismus und (positivem und negativem) Geotropismus mitgetheilt. Es wird hier u. A. gezeigt, dass bei heliotropisch sehr empfindlichen Pflanzen im Optimum der Lichtstärke der Geotropismus, selbst bei stark geotropischen Organen, ausgelöscht erscheint; ferner, dass bei manchen Organen (Keimstengel der Erbse) die heliotropische und geotropische Krümmungsfähigkeit gleichzeitig verlischt, bei anderen (Keimstengel der Kresse) aber die jüngsten Stengeltheile stärker heliotropisch sind, als die älteren, und dass die ältesten noch wachsenden Stengeltheile gar keine Beugungen im Lichte mehr annehmen, wohl aber durch einseitig wirkenden Zug (der heliotropisch überhängenden Stengelspitze) scheinbar heliotropische, übrigens auf Wachsthum beruhende Krümmungen annehmen, denen alsbald der negative Geotropismus entgegenwirkt.

Die Argumente, welche dafür sprechen, dass der Heliotropismus sich als eine Erscheinung ungleichen Wachsthums ungleich beleuchteter Seiten eines Organes darstellt, werden im nächsten Abschnitte dargelegt, und hier auch der Nachweis geliefert, dass so wie zum Längenwachsthum auch zum Heliotropismus freier Sauerstoff nothwendig ist.

Das letzte Capitel liefert den Beweis, dass die Bedingungen für den Heliotropismus während seines Verlaufes constant dieselben bleiben und mit den Bedingungen für das Längenwachsthum zusammenfallen, ferner, dass der Heliotropismus (das gleiche wird nebenher auch für den Geotropismus gezeigt) als eine Inductionserscheinung sich darstellt. In diesem Capitel wird auch nachgewiesen, dass, wenn das Licht in einem Organe Heliotropismus inducirt, eine neuerliche heliotropische oder geotropische Induction auf Widerstände stösst und erst nach dem Erlöschen der Wirkung der ersteren platzgreifen kann und dass auf einander folgende Impulse des Lichtes und der Schwerkraft, von denen jeder für sich einen bestimmten Effect auszuüben im Stande ist, in ihren Wirkungen sich selbst dann nicht summiren, wenn die getrennt zu erzielenden Effecte gleichsinnig sind, z. B. eine und dieselbe Seite des Organs im Längenwachsthum gefördert wird.

Notiz.

Nachdem ich die Notiz über *Sphaeria Brassicae* fortgeschickt hatte, fand ich in v. Niessl's Beiträgen 1872, p. 42 die *Sphaeria Brassicae* an *Sordaria Curreyi Awd.* angeführt. Es freut mich, dass meine Diagnose mit derjenigen Auerswald's übereinstimmt; nur meine ich, dass Prioritäts-halber der Name *Sordaria Brassicae* dem von Auerswald vorzuziehen sein würde.

Oudemans.

Versammlungen.

Aus der Tagesordnung der
51. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte
für den 17. bis 24. September 1878 zu Cassel
ist zur Zeit ein botanischer Vortrag bekannt:

Sonnabend, den 21. September. Zweite allgemeine Sitzung.

Vortrag des Herrn Prof. De Bary aus Strassburg: Ueber Symbiose, Parasitismus und verwandte Lebenserscheinungen.

Anzeige.

In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagshandlung in Stuttgart erschien soeben:

Prodromus
FLORAE HISPANICAE
auctoribus
M. Willkomm et **J. Lange.**
Vol. III. Pars 3. Preis Mark 9.

Bis jetzt erschienen: I. II. III½. Preis Mark 42,60.

Pars 4 (Schluss des Werkes) folgt in thunlichster Bälde.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 33.** 16. August 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: J. Borodin, Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung von Vaucheria sessilis (Forts.). — **Gesellschaften:** Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. — Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. — **Anzeigen.**

Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung von Vaucheria sessilis.

Von

J. Borodin.

Hierzu Tafel XII.

(Fortsetzung.)

Erstens will ich hervorheben, dass ich durch Hinzusetzung von Erde zu dem Wasser, in welchem die *Vaucheria*-Stücke cultivirt wurden, unter dem Lampenlichte eine vollkommen normale Entwickelung erhielt. Denn nicht nur zeigten viele Fälle ein ausserordentlich rasches Wachsthum, sondern es gelang mir mehrmals im vollen Lampenlichte, sowie im gelben, die Entwickelung der Befruchtungsorgane von ihrem ersten Auftreten an bis zur vollständigen Ausbildung der Oospore zu beobachten; in dem blauen Lichte dagegen trat fast immer eine reichliche Zoosporenbildung ein.

Untersucht man die am Tageslichte wachsenden Thallusfäden, so bemerkt man meistens nur kleine Oeltropfen, die zwischen den Chlorophyllkörnern in dem wandständigen Plasma eingebettet liegen. Nicht selten sind sie, ihrer Kleinheit wegen, nur bei ziemlich starker Vergrösserung sichtbar, nur sehr selten aber vermisst man sie gänzlich. Bringt man nun einige Fäden unter das volle Lampenlicht, dessen Wärmestrahlen durch Einschaltung eines mit Wasser gefüllten parallelwandigen Glasgefässes grösstentheils abgehalten werden, so tritt bei fortwährender Beleuchtung bald eine reichliche Oelbildung auf: die Oeltropfen werden immer zahlreicher und ihr Umfang nimmt beträchtlich zu, so dass nach 3—4 Tagen die Membran des Schlauches inwendig mit einer Schicht grosser Oeltropfen vollständig ausgekleidet ist (Fig. 1); dadurch erscheint ein solcher Faden bei schwacher Vergrösserung fast undurchsichtig. Hin und wieder kommt es vor, dass in den nicht mehr wachsenden Zweigen oder in der Nähe einer durch Verletzung gebildeten Querwand die Oeltropfen in mehrere Schichten gelagert sind, ja sogar den ganzen Innenraum des Schlauches einnehmen. Dessenungeachtet fliessen diese Oeltropfen nicht zu grösseren zusammen, sondern platten sich, wenigstens stellenweise, gegenseitig ab, wodurch sie eine polygonale Form bekommen (Fig. 2 bei *a*). Wird aber ein solcher Faden ziemlich stark mechanisch verletzt oder mit Glycerin behandelt, so tritt mit der Contraction des Schlauchinhaltes ein gleichzeitiges Zusammenfliessen der Oeltropfen zu grossen unregelmässigen Klumpen auf. — Um diese Zeit erzeugen hin und wieder einzelne Fäden auch Geschlechtsorgane (Fig. 1, 2), deren Ausbildung ziemlich rasch vor sich geht, so dass man schon zwei Tage, nachdem die ersten Andeutungen der Antheridien bemerkt wurden, befruchtete Oosporen findet. Jedoch ist dieses Auftreten der Geschlechtsorgane keineswegs als Regel zu betrachten; denn an den meisten Fäden wird es nicht bemerkt. Wodurch dieses abweichende Verhalten bedingt wird, konnte ich nicht ermitteln.

Wird die Beleuchtung noch länger fortgesetzt, so fliessen oft die Oeltropfen stellenweise von selbst zu grösseren unregelmässigen Klumpen zusammen, wodurch die nun nicht mehr grünen, sondern gelben oder strohgelben Chlorophyllkörner wieder zum Vorschein kommen (Fig. 5). Es tritt somit auch bei *Vaucheria* dieselbe Erscheinung der Chlorophyllzersetzung durch starkes Licht, die für *Spirogyra* und viele höhere Pflanzen bekannt ist, ein. Selbst nach 19tägiger fortwährender Beleuchtung ist ein mit Oel vollgestopfter

Faden immer noch nicht abgestorben; denn er treibt oft kurze Zweige, wobei die älteren Membranschichten [*]) allmählich durchbrochen und in Gestalt unregelmässiger Fetzen abgestreift werden. Diese Zweige sind auch weiterer Entwickelung fähig.

Werden mehrere *Vaucheria*-Fäden resp. Stücke unter dem Lampenlichte zugleich cultivirt, so bemerkt man meistens, dass die eben beschriebenen Erscheinungen nicht an sämmtlichen Fäden stattfinden: in einigen tritt scheinbar die reichliche Oelbildung nicht auf. Gibt man aber ausserdem auch auf das Wachsthum der Fäden acht, so bemerkt man sogleich, dass dasselbe sehr verschieden ausfällt: während die sich mit Oel füllenden Fäden ein nur schwaches, ja sogar kein Wachsthum zeigen, wachsen die anderen sehr rasch in die Länge und bilden eine beträchtliche Anzahl neuer Zweige aus. Offenbar tritt auch in diesen Fäden eine ebenso reiche Oelbildung ein, es findet aber gleichzeitig mit diesem Processe auch der entgegengesetzte — die Oelauflösung — zum Behufe der Membranbildung statt. Wodurch dieses verschiedene Verhalten bedingt wird, ist nicht schwer zu ermitteln. Kommt ins Licht ein Fadenstück, an dem einige oder wenigstens ein unversehrter Vegetationspunkt sich findet, so wird das Oel sogleich nach seiner Bildung zum Wachsthum verbraucht und eine reichliche Anhäufung kommt nicht zu Stande. Sind dagegen sämmtliche Vegetationspunkte des zum Versuche benutzten Fadenstückes verletzt und werden später keine neuen gebildet, so findet das Oel keinen Verbrauch und häuft sich reichlich an. Es kann jedoch, wie bemerkt, sogar an den ältesten, mit Oel angefüllten und sehr dickwandigen, lange kein Wachsthum zeigenden Fadenstücken schliesslich dennoch eine Verjüngung mittelst Bildung mehrerer an unbestimmten Orten unter den oben erwähnten charakteristischen Erscheinungen auftretender Vegetationspunkte zu Stande kommen.

(Fortsetzung folgt.)

---

[*]) An solchen Fäden erscheint die Membran überhaupt sehr dick und zeigt oft jene knollenförmigen unregelmässigen Verdickungen, die Graf zu Solms-Laubach bei der *Woroninia dichotoma* beschrieben und abgebildet hat (Bot. Ztg. 1867, Nr. 46).

Gesellschaften.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 11. Juli 1878.

Herr Prof. H. Leitgeb übersendet eine im bot. Institute der Grazer Universität ausgeführte Arbeit des Herrn stud. phil. Emil Heinricher: »Ueber Adventivknospen an der Wedelspreite«.

Herr Prof. J. Wiesner übersendet eine Arbeit des Herrn Dr. C. Mikosch, Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität, betitelt: »Untersuchungen über die Entstehung der Chlorophyllkörner«.

Die Resultate der in dieser Abhandlung mitgetheilten Beobachtungen lassen sich in folgende Punkte zusammenfassen:

a) In jungen, mit Stärkekörnern gefüllten ergrünungsfähigen Organen (Cotylen, Primordialblätter, Vegetationsblätter, Keimstengel) nehmen die Stärkekörner an der Entstehung der Chlorophyllkörner direct Antheil; jedes Stärkekorn umgibt sich mit einer anfangs schwachgrünen Plasmahülle, innerhalb welcher ein allmähliches Auflösen der Stärke erfolgt; gleichzeitig wird das Plasma intensiv grün gefärbt. Derselbe Process findet auch im Dunkeln statt; doch kommt es hier selten zu einer vollkommenen Entstärkung der farblosen Chlorophyllkörner (Etiolinkörner), da in der Regel die Pflanze früher zu Grunde geht. Tritt die Entstärkung der Etiolinkörner dennoch ein, so ergrünen letztere nicht mehr, auch wenn die Pflanze den günstigsten Ergrünungsbedingungen ausgesetzt wurde. Für die Keimblätter der Bohne wurde dieser Vorgang der Chlorophyllbildung von Th. Hartig zuerst beobachtet und von G. Haberlandt genauer beschrieben.

b) Kommt in den Geweben bezeichneter Pflanzentheile nur formlose oder gar keine Stärke vor, so entstehen die Chlorophyllkörner auf die von Sachs beschriebene Weise durch Zerfall eines hyalinen plasmatischen Wandbeleges in einzelne grün, eventuell gelb gefärbte Partien. Die Differenzirung des Plasma in Körner wird vom Lichte begünstigt; im Dunkeln bilden sich Etiolinkörner erst am Ende der Keimung.

c) Es können mithin die Chlorophyllkörner in zweierlei Weise entstehen: entweder durch Umhüllung eines Stärkekornes mit (durch Etiolin oder Chlorophyll) gefärbtem Plasma, also aus einem sogenannten falschen Chlorophyllkorn, das allmählich seinen Stärkeeinschluss verliert — Stärkechlorophyllkörner —, oder ohne Intervention von Stärkekörnern direct durch Zerfall eines plasmatischen Wandbeleges — Plasmachlorophyllkörner.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 19. Februar 1878.

Herr Brefeld berichtete über seine Untersuchungen der Spaltpilze, zunächst der Gattung *Bacillus*, und legte zahlreiche Originalzeichnungen hierüber vor.

Der *Bacillus* gehört zu den gemeinsten Spaltpilzen. Er lebt in der Natur auf halbflüssigen oder flüssigen Substraten; auf letzteren, z. B. auf Mistjauche, bildet er nicht selten eine dicke Kahmhaut. Von den Vegetationsstätten aus verbreiten sich die Keime des Pilzes durch die Luft; sie werden nach erfolgtem Eintrocknen des Substrates aufgetrieben und fallen aus der Luft wieder auf beliebige Stellen der Erdoberfläche nieder.

In seinen vegetativen Zuständen hat der Pilz die Form kleiner, cylindrischer Stäbchen, die ungefähr zwei Mal so lang als breit sind. Diese wachsen durch intercalares Wachsthum, d. h. ohne Spitzenwachsthum an einer Stelle, zur doppelten Länge heran, dann zergliedern sie sich in zwei Tochterstäbchen. An diesen wiederholen sich die Wachsthums- und die Theilungsvorgänge in fortlaufenden Generationen bis zur Erschöpfung des Substrates. Die Stäbchengenerationen können bald nach jedem Theilungsvorgange in die einzelnen Theilstäbchen zerfallen, bald in Verbindung mit einander bleiben. Im letzteren Falle entstehen Scheinfäden, die wiederum ihre Zusammensetzung aus Stäbchen das eine Mal in zickzackförmigen Einknickungen deutlich zeigen, das andere Mal äusserlich nicht erkennen lassen.

Jedes Stäbchen kann während der Dauer seiner Vegetation in den Schwärmerzustand übergehen. Sowohl einzelne Stäbchen wie lange Scheinfäden nehmen den Schwärmerzustand an. Die Bewegungen sind schnell an einzelnen Stäbchen, langsam dagegen an Scheinfäden. Schwärmende Stäbchen haben an jedem Ende eine äusserst feine Geissel, die auch dann noch schwer zu sehen ist, wenn die Stäbchen getödtet sind*). Weil beide Enden des Stäbchens eine Geissel tragen, so kann die Bewegung rückwärts und vorwärts stattfinden und es sind Vorder- und Hinterende nicht zu unterscheiden. — Für den Gang der Entwickelung ist es gleichgültig, ob ein Schwärmerzustand eintritt oder nicht.

Sobald die Nährsubstrate erschöpft sind, hören Wachsthum und Theilung auf und es beginnt in den Stäbchen die Fructification: in jedem Stäbchen bildet sich eine Spore.

Die sporenbildenden Stäbchen sind gewöhnlich ungefähr 3—4 Mal so lang als breit, sie können aber auch etwas kürzer oder länger sein. Mit beginnender Sporenbildung erfährt der vorher gleichmässige Inhalt eines Stäbchens eine Aenderung; es sammelt sich ein Theil desselben an einer Stelle im Stäbchen an. Diese Stelle kann bald näher der Mitte, bald mehr dem einen oder dem anderen Ende zu gelegen sein. In den meisten Fällen zeigt die Stelle eine deutliche Anschwellung, die gegen die übrigen Theile des Stäbchens hervortritt, sie ist aber oft so schwach, dass man sie kaum oder gar nicht sehen kann. Mit der Sonderung des Inhaltes und seiner Ansammlung an einer Stelle des Stäbchens wird die Sporenbildung um so deutlicher, je mehr die unbetheiligten Theile hierdurch an Inhalt verlieren und in Folge dessen heller aussehen. Die Sporenanlage erscheint dann als ein dunkler Punkt in dem theilweise entleerten Stäbchen. Mit vollendeter Ausbildung nimmt die Spore ein dunkles, stark lichtbrechendes Ansehen an; die übrigen Theile des Stäbchens werden welk und vergehen. Die isolirten Sporen sind meistens länglich, öfter nähert sich ihre Gestalt der Kugelform an. Sie zeigen einen hellen Hof um einen dunkeln Kern*). Der helle Hof ist aller Wahrscheinlichkeit nach keine blos optische Erscheinung, sondern substanzieller Natur; denn wenn viele Sporen in Haufen zusammenliegen, berühren sie sich nicht unmittelbar, sondern nur mit den hellen Höfen.

Die Sporenbildung erfolgt sowohl in der Nährlösung wie an deren Oberfläche, sie tritt in den einzelnen Stäbchen und in den Scheinfäden auf. Diese haben, in der Sporenbildung begriffen, ein rosenkranzförmiges Ansehen. Sie behalten dies Ansehen oft lange, nämlich dann, wenn die Rudimente der Theilstäbchen für eine lange Zeit bestehen bleiben, was ich in vielen Fällen nach Wochen noch gesehen habe.

Den Act der Sporenbildung möchte ich eher als eine freie Zellbildung, denn als Zelltheilung ansehen, da ja die Spore sich im Innern der Mutterzelle aus einem gesonderten Theile des Zellinhaltes bildet.

In Massen bilden die Sporen einen weissen Niederschlag in den erschöpften Nährlösungen. Die einzelnen Sporen, welche ihn zusammensetzen, sind so klein, dass man ihre Natur als pflanzliche Gebilde äusserlich nicht erkennen kann; viele Niederschläge unbelebter Substanz sehen ähnlich aus. — Durch Reagentien, z. B. Jod, Chlorzinkjod, Aether u. s. w. habe ich an den Sporen keine sichtbaren Veränderungen bewirken können. Ich habe sie wochenlang mit Aether behandelt und mehrfach darin aufgekocht: sie blieben aber immer unverändert. Aus diesem Grunde kann ich die

---

*) Die Geisseln des *Bacillus* sind neuerdings von Koch in photographischen Bildern sehr deutlich dargestellt. Beiträge zur Biologie von Cohn, Band II. Tafel XIV.

*) Die Sporen des *Bacillus* sind schon lange bekannt, wahrscheinlich zuerst von Trécul gesehen, später von Billroth, Cohn, Koch und Warming abgebildet; Cohn hat ihre Bildung am ausführlichsten beschrieben in seinen Beiträgen zur Biologie.

Ansicht Cohn's nicht theilen, der die Sporen für fettreich ansieht*). Durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure werden die Sporen sehr hell, in der Mitte heller als an den beiden Polen. Bei der Verbrennung verschwinden sie bis auf minimale Reste, sie bestehen also wie andere Sporen aus verbrennlicher, organischer Substanz.

Weder die Vorgänge der Sporenbildung, noch auch die Gestalt der Sporen und ihr Verhalten gegen Reagentien berechtigt uns genügend, sie bei ihrer ausserordentlichen Kleinheit als morphologische Gebilde bestimmter Art anzusehen, sie können hiernach auch noch als Producte der Zersetzung aufgefasst werden. Der Beweis, dass sie Sporen sind, ist wissenschaftlich exact erst dann erbracht, wenn durch directe Beobachtung die Art ihrer Keimung festgestellt wird.

Schon unmittelbar nach ihrer Bildung sind die Sporen keimfähig; sie bedürfen keiner Ruheperiode, bis die Keimung eintritt.

Die Keimung der Sporen ist von Cohn und Koch direct beobachtet und in den Einzelheiten beschrieben und bildlich dargestellt**). Nach ihrer Zeichnung und Darstellung hebt sich eine neue Membran von der Spore ab, der dunkle Kern löst sich allmählich zu neuem Inhalte auf, und bis er langsam unter den Augen des Beobachters verschwunden ist, erlangt das neugebildete Stäbchen seine normale Gestalt wieder. Diese Beobachtungen, trotzdem sie von zwei Beobachtern gemacht und noch von einem dritten — dem Herrn Philipp van Tieghem***) in Frankreich — unabhängig eine Bestätigung gefunden, sind, so weit damit die Keimung der Sporen gemeint ist, irrthümliche, sie weisen darauf hin, dass alle drei die Keimung nicht gesehen haben. Der wirkliche Vorgang der Sporenkeimung, in Tausenden von Fällen von mir übereinstimmend beobachtet, ist, wie ich zeigen werde, ein ganz anderer.

Es dauert bei gewöhnlicher Zimmertemperatur (15°) fast einen ganzen Tag, bis die Keimung der Sporen in Nährlösungen eintritt. Bei höheren Temperaturen geht es schneller, am schnellsten aber, wenn die Sporen vorher 5 Minuten lang in Nährlösungen aufgekocht sind. — Die ersten Anzeichen der Keimung werden (bei directer ununterbrochener Beobachtung einer einzelnen Spore) dadurch sichtbar, dass sie ihren Lichtglanz verliert und dass damit zugleich der dunkle Kern und der Lichthof verschwinden. Diese Veränderungen sind so bedeutend, dass man die Spore nicht wiedererkennen würde, wenn die Beobachtung unterbrochen wäre. Sie erscheint nun hell und etwas angeschwollen. In der Mitte ist sie unterscheidbar heller als an den Enden. Hier erfolgt dann ein Aufplatzen der Membran. Aus der Oeffnung erhebt sich der innere Theil der Spore, der zugleich nach der entgegengesetzten Seite von der Sporenmembran abgelöst erscheint. Er wächst, mehr und mehr hervortretend, zu einem Stäbchen aus. Dieses bleibt mit seinem hinteren Theile in der Oeffnung der Sporenmembran stecken, die ihm anhängt in Form einer grösseren Blase. Der ganze Inhalt der Spore geht in die Bildung des Keimstäbchens auf; es wird nur die Sporenhaut, wahrscheinlich das Exosporium, abgestossen, welches der Spore zum Schutze diente. — Die Keimung der Sporen entspricht hiernach durchaus den Keimungsvorgängen, die wir von anderen Sporen kennen, und wir dürfen vermuthen, dass die Sporen mit doppelten Membranen ausgerüstet sind, von denen die äussere abgesprengt, die zweite innere zur Membran des Keimlings wird.

Der Ort der Auskeimung des Stäbchens aus der Spore ist ein ganz bestimmter, er liegt immer seitlich und hierdurch kommt es, dass das Keimstäbchen senkrecht zur Längsaxe der Spore steht. Da diese sich ihrerseits vordem in der Längsaxe des Stäbchens bildeten, so folgt hieraus, dass die aus der Spore keimenden Stäbchen senkrecht auf der Längsaxe der früheren sporenbildenden Stäbchen stehen. Bei mehr rundlichen Sporen dienen die Rudimente der anhängenden Mutterstäbchen als Kennzeichen dafür, dass auch hier eine Kreuzung der Wachsthumsrichtungen bei den von Sporenbildung unterbrochenen Generationen allgemeine Regel ist.

Das abgestossene Exosporium hängt ziemlich fest dem Keimstäbchen an; es ist oft nach der Bildung vieler neuer Stäbchen-Generationen noch deutlich zu erkennen. Wenn es abgetrennt ist, zeigt es in der Ausbildung der dicken Membran eine Ungleichheit. Diese ist an den beiden Enden dicker und dunkler als in der Mitte. Die Keimöffnung liegt immer seitlich; meine optischen Mittel (Hartnack 10) reichten aber nicht aus, um sicher zu entscheiden, ob die Oeffnung ein Riss oder ein Loch ist.

An dem Keimstäbchen sind dieselben Wachsthums- und Theilungsvorgänge zu beobachten, die ich vorhin beschrieben habe. Es wurde in zahlreichen Fällen die neue Entwickelung von einer Spore aus tagelang verfolgt. Die früher angegebenen Details über die Wachsthums- und Theilungsvorgänge, ihre regelmässige Alternation, die Fähigkeit des Ausschwärmens in jedem Stadium der Entwickelung oder das gänzliche Ausbleiben des Schwärmerzustandes, die Bildung von Scheinfäden oder das unmittelbare Zerfallen der Stäbchen nach jedem Theilungsvorgange u.s.w. wurden direct beobachtet und die verschiedenen Entwickelungsreihen, von Stunde zu Stunde gezeichnet, vorgelegt.

Es ist bemerkenswerth, dass in den Stäbchengenerationen, die aus einem Keimstäbchen durch weitere Theilungen hervorgehen, späterhin die Theilungsvorgänge nicht mehr genau zeitlich zusammenfallen; dadurch kommt es, dass z. B. in einem Scheinfaden die einzelnen Stäbchen eine ganz ungleiche Länge zeigen, je nachdem sie vor der Theilung stehen oder eben aus der Theilung hervorgegangen sind.

---

*) Cohn, Beiträge zur Biologie. Bd. II. Heft II. S. 264 und 265.

**) Cohn, Beiträge zur Biologie. Bd. II. Heft II. Tafel XI.

***) Van Tieghem, Sur le Bacillus amylobacter. Bulletin de la société botanique de France. T. 24. 1877.

Die Zeitdauer bis zu einer neuen Theilung ist je nach der Temperatur eine sehr verschiedene. Bei 24° Lufttemperatur (R.) wächst jedes Stäbchen in $1/_2$ Stunde zur doppelten Länge aus und theilt sich dann. Bei 20° findet alle $^3/_4$ Stunden eine Theilung der Stäbchen statt, bei 15° dauert es $1^1/_2$ Stunden, bei 10° stundenlang und unter 5° stehen Wachsthums und Theilungsvorgänge nahezu still.

Die Entwickelungsreihen wurden nicht blos durch die Stadien der vegetativen Entwicklung verfolgt, sie wurden ununterbrochen weiter beobachtet von der keimenden Spore bis zur Ausbildung neuer Sporen in den gekeimten, durch erneute Theilungen gebildeten Stäbchengenerationen.

Die aus den Sporen keimenden Stäbchen sind schon nach wenigen Theilungen wieder fructificationsfähig, wenn damit das Nährsubstrat erschöpft ist. In den extremsten Fällen gelang es mir bei warmem Wetter, sie nach 12 Stunden zur Sporenbildung zu bringen. Die Einzelheiten der Sporenbildung sind dieselben, welche ich bereits angegeben habe, und ich will bemerken, dass diese Beschreibungen nach den Beobachtungen gemacht sind, die ich an dieser Stelle direct Schritt für Schritt ausgeführt habe.

Die Sporenbildung dauert bei 24° 12—15 Stunden, bei 18° einen Tag, bei 15° 2 Tage, bei 10° viele Tage, unter 5° habe ich sie nicht mehr eintreten sehen.

Demnach kann sich der Kreislauf der Entwicklung von Spore zu Spore in 25—30 Stunden bei 24° vollziehen; bei 20° nimmt er mehr als 2 Tage in Anspruch, bei 15° 4—5 Tage und so fort.

Indem ich den Gang der Entwicklung von Spore zu Spore direct beobachtete, ist die Untersuchung zu einer lückenlosen und geschlossenen geworden. Welche Variationen in der Beschaffenheit der Nährlösung u. s. w. ich auch eintreten lassen mochte, die Entwicklung blieb dieselbe, die Formschwankungen waren unbedeutende und bewegten sich in den Grenzen, die ich schon angab.

Die Methoden, die ich angewendet habe, diese Untersuchung des *Bacillus* auszuführen, will ich nicht hier, sondern erst in einer von Abbildungen begleiteten Darstellung in einem 4. Hefte meiner Schimmelpilze ausführlich darlegen. Ich will nur bemerken, dass die Methoden die Untersuchung des *Bacillus* durch continuirliche Beobachtung (die ich anfangs wegen zu grosser Kleinheit des Organismus für unmöglich hielt), ohne Schwierigkeit gestatten, sie können bei allen kleineren Formen der Spaltpilze noch Anwendung finden, die mit unseren stärksten Trockensystemen unterscheidbar sind; sie ermöglichen die wochenlange Beobachtung eines Keimes, gleichviel ob er Bewegung besitzt oder nicht.

Der Entwicklungsgang des *Bacillus*, die Stäbchenform seines vegetativen Zustandes, der Wachsthums- und der Theilungsvorgang, die Sporenbildung und die Keimung der Sporen sind Merkmale und Vorgänge bestimmter und charakteristischer Art. Durch sie weicht der *Bacillus* von anderen Formen der Spaltpilze ab. Die Gattung *Bacillus* ist durch sie so berechtigt, wie andere jetzt geltende bei den einfacheren Thallophyten. — Welche Grenzen die Gattung hat, welche weitere Formen von Spaltpilzen ihr angehören, müssen fernere Untersuchungen lehren.

Wenn ich hiernach der Ansicht Nägeli's*) nicht beistimmen kann, der eine specifische oder generische Ausbildung der Formen bei den Spaltpilzen nicht annimmt, so vermag ich ebensowenig der Auffassung von Cohn und Koch**) zuzustimmen, welche im Gegensatze zu Nägeli die Unterscheidung der Formen sehr weit ausdehnen.

Der *Bacillus* bietet als einzelnes oder in Theilung begriffenes Stäbchen, als ruhende Zelle oder beweglicher Schwärmer, in Form unregelmässiger oder streng ebenmässiger Scheinfäden und als eine Mycodermahaut aus seitlich zusammengeklebten Stäbchen oder Scheinfäden u. s. w. eine Reihe von Metamorphosen dar, welche keine gesonderte Species sind, wenn sie auch je für sich so erscheinen. Abgesehen von den vegetativen Zwecken sieht der Pilz während der Dauer der Fructification, also in den einzelnen Stadien der Sporenbildung und der Sporenkeimung, verschieden aus. Sein Aussehen wechselt ferner, je nachdem die Bildung der Sporen in einzelnen Stäbchen oder in Scheinfäden vor sich geht, je nachdem die Sporen mehr länglich oder runder ausfallen, je nachdem die Sporenbildung mit einer leichten Anschwellung des Stäbchens an der betreffenden Stelle verbunden ist oder nicht, je nachdem hiernach die Sporen etwas dicker erscheinen, als der Durchmesser des Stäbchens, oder nicht wesentlich über ihn hervorragen, je nachdem die unbetheiligten Partieen des Stäbchens der gebildeten Spore länger als Rudimente anhaften oder früh vergehen u. s. w. Diese weiteren Stadien der Entwicklung mit ihren Variationen sind wiederum keine gesonderten Formen; sie können aber, für sich besehen, so erscheinen und gedeutet werden.

Mit Rücksicht auf die hier hervorgehobenen Einzelheiten vermag ich den von Koch photographirten Formen von *Bacillus* vorläufig einen Werth als Species der Gattung *Bacillus* nicht zuzuerkennen. In wie weit in diesen specifische Formen vorliegen und überhaupt bestehen, Formen, die also zur Aufstellung von Arten berechtigen, dies kann nicht durch die Beobachtung einzelner Zustände, sondern nur durch die gesammte Entwicklungsgeschichte, im Wege der Cultur continuirlich von Spore zu Spore in den verschiedensten Nährlösungen beobachtet, entschieden werden. Hier werden sich die unwesentlichen Variationen der Form, die ein und derselbe Pilz nach äusseren Umständen zeigen kann, neben den typischen Unterschieden, die nur einzelnen Formen zukommen, unzweifelhaft herausstellen.

---

*) Nägeli, Niedere Pilze. München 1877. S. 20-24.

**) Beiträge zur Biologie von Cohn, die Aufsätze über die Spaltpilze in den verschiedenen Heften der Zeitschrift.

Die Anhaltspunkte für specifische Unterscheidungen nehmen mit zunehmender Einfachheit der Organismen naturgemäss ab; über eine gewisse Grenze hinaus werden sie überhaupt nicht mehr möglich sein. Dass aber diese Grenze bei den grösseren Formen der Spaltpilze, wenigstens beim *Bacillus*, noch nicht gegeben ist, darüber bin ich nach den hier ermittelten Daten im Vergleich zu anderweiten Beobachtungen bei den Spaltpilzen nicht zweifelhaft. Es liegen hier meiner Ansicht nach die Dinge nicht wesentlich anders, als bei den übrigen einfacheren Thallophyten. Und wenn es einen Spaltpilz gäbe, welcher die Reihe der Formen, die bei den Spaltpilzen vorläufig als Typen angenommen werden, in seinen einzelnen Entwicklungsphasen durchliefe, würde dann das ein Hinderniss sein, solche Formen, die nichts besitzen als eines dieser Stadien, also typisch gelten zu lassen? — Wohl schwerlich. Es hören ja doch z. B. die einzelligen Algen mit Schwärmerzustand nicht auf, besondere Formen zu sein, seitdem wir wissen, dass höhere Algen in ihrem Entwickelungsgange auf denselben einzelligen Schwärmerzustand zurückgehen. Eben darum weicht auch meine Auffassung von derjenigen ab, welche Cienkowky*) jüngst in seiner Arbeit vertreten hat.

Der untersuchte *Bacillus* kann den Namen *Bacillus subtilis* führen; die Bezeichnung umfasst den Formenkreis, den ich beschrieben habe.

Der *Bacillus* ist ein typischer Spaltpilz. Seine Entwicklungsgeschichte bietet keine durchgreifenden Vergleichspunkte zu den bisher genau untersuchten typischen Formen der Thallophyten dar; auch die Nostochineen unter den Algen, auf die man hingewiesen hat, sind für den Vergleich nicht geeignet, die Sporenbildung ist bei ihnen eine andere. Die letztere weicht beim *Bacillus* noch am wenigsten ab von der Sporenbildung der Sprosspilze, z. B. des *Saccharomyces*, wenn dieser nur Eine Spore in der Mutterzelle bildet. Zwischen den Sprosspilzen und den Spaltpilzen, den niedrigsten Classen der Pilze, besteht aber (soweit die Formen jetzt bekannt sind) in den vegetativen Zuständen eine beträchtliche Verschiedenheit. Die Zellen der Spaltpilze wachsen intercalar ohne Vegetationspunkt; dieser ist deutlich localisirt bei den Sprosspilzen vorhanden; er hört nur früh zu functioniren auf, und statt seiner erscheinen andere neue, die aber immer das gleiche Schicksal erfahren. In diesem Unterschiede erscheinen die Sprosspilze morphologisch höher differenzirt als die Spaltpilze. Abgesehen von dem Unterschiede herrscht die Uebereinstimmung bei beiden, dass die Wachsthums- und Theilungvorgänge sich ablösen. Sobald wir uns nun denken, dass der Vegetationspunkt, einmal entstanden, fortfährt zu functioniren, kommen wir von selbst von den Sprosspilzen zu Fadenpilzen mit Spitzenwachsthum, von denen die Formen mit ungegliederten Fäden als die niederen, die mit gegliederten Fäden als die höheren anzusehen sind. Wie zwischen den Sprosspilzen und den Fadenpilzen eine Verbindung durch bekannte Mittelformen nicht mehr unnatürlich erscheinen kann, so wird es vielleicht auch gelingen, Mittelformen zu finden, welche die Spaltpilze mit den Sprosspilzen in eine natürliche Verbindung bringen. Vorläufig bleibt nichts anderes übrig, als den Spaltpilzen eine Stellung als Classe ohne natürliche Verbindungspunkte mit anderen Classen unter den Thallophyten einzuräumen.

Da die Trennung und die Reincultur des *Bacillus*, welche für seine morphologische und physiologische Untersuchung die Voraussetzung bilden, durchgeführt werden konnte, so will ich dem morphologischen Theile noch anschliessen, was die physiologische Untersuchung bis jetzt ergeben hat.

Die Sporen des *Bacillus* sind die widerstandsfähigsten Gebilde, welche bei den Pilzen bekannt geworden sind. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die dicke Sporenhaut hiermit im engen Zusammenhange steht (gewiss aber nicht der Fettreichthum, der sich nicht nachweisen lässt, wie Cohn es annimmt).

Die Sporen werden durch Kochen nicht getödtet, sie werden dadurch vielmehr zur schnelleren Keimung angeregt. — Werden die Sporen 1/4 Stunde in Nährlösungen gekocht, so keimen sie nach kurzer Zeit der Abkühlung alle aus; werden sie eine halbe Stunde gekocht, so keimt nur mehr ein Theil von ihnen; dehnt man das Kochen auf eine Stunde aus, so keimt nur ein kleiner Theil, die meisten sind todt; nach 1 1/2 Stunden sind die Keimungen vereinzelt, nach 2 Stunden bleiben sie ganz aus. Die getödteten Sporen zeigen keine wesentlichen Veränderungen, sie sehen nur etwas matter aus.

Bei höheren Temperaturen als die Siedhitze des Wassers sterben die Sporen schneller. Versuche dieser Art wurden in Oelbädern mit Anwendung zugeschmolzener Röhren, welche die Nährlösungen (oder reines Wasser) mit den Sporen enthielten, zahlreich gemacht. Es zeigte sich, dass bei 105° die Sporen nach einer Viertelstunde, bei 107° nach 10 Minuten, bei 110° schon nach 5 Minuten starben.

---

*) Cienkowsky, Zur Morphologie der Bacterien. Mémoires de l'Académie impériale de St. Pétersbourg. Série VII. t. 25. Nr. 2.

Diese Untersuchungen sind nicht eine blosse Bestätigung früherer Angaben von Pasteur, Cohn*) u. A., sondern der exacte wissenschaftliche Beweis für diese. Ich habe hierbei direct beobachtet, wie die Sporen des *Bacillus* nach 1/4-, nach 1/2-, nach 1 stündigem Kochen zu Tausenden auskeimen, während vor mir Niemand die Keimung der Sporen überhaupt richtig gesehen hat; und diese Beobachtung macht erst die Thatsache, dass es Lebewesen giebt, die durch die Siedhitze nicht getödtet werden, unanfechtbar.

Die Angaben, dass die Bacterienkeime, die durch die Siedehitze nicht getödtet werden, durch Aufkochen in sauren Lösungen absterben, sind in dieser Fassung für den *Bacillus* nicht richtig. Man kann stark sauer reagirende Lösungen mit *Bacillus*-Sporen kochen, ohne dass sie getödtet werden; denn wenn man nach dem Kochen die Säure absättigt, so keimen die Sporen. Hier wirken zwei Momente zusammen, die Säure und die Siedehitze, und es können leicht die Wirkungen der Säure auf die Siedehitze übertragen werden, während die Säure auch ohne Siedehitze die Keimung hindert. Bei einem grösseren Gehalte der Nährlösungen an Säure werden allerdings die Sporen durch die Siedehitze getödtet; der Gehalt ist für die verschiedenen Säuren verschieden.

Die Sporen widerstehen der Einwirkung von Giften, welche andere Pilzsporen schnell tödten, für lange Zeit. Nach mehrtägigem Aufenthalte der Sporen in Lösungen von Sublimat, von schwefelsaurem Kupfer, von Carbolsäure u. s. w. bis zu beträchtlicher Concentration, erwiesen sie sich unverändert und keimten in *Bacillus*-freier Nährlösung nach Abtrennung der Gifte wie andere Sporen aus.

Sporen, die, durch Massencultur gewonnen, in Form dicker Niederschläge unter Wasser 8 Monate aufbewahrt wurden, waren im Aussehen und der Keimkraft unverändert; vermuthungsweise lässt sich annehmen, dass die Sporen Jahre hindurch keimfähig bleiben, die event. Bestätigung der Vermuthung kann natürlich erst nach Jahren beigebracht werden.

Die Zerstörung der Sporen des *Bacillus* durch Agentien ist schwer, die Hemmung der Entwicklung hat degegen keine Schwierigkeiten.

Es genügte z. B. der Zusatz von 1/2 Proc. schwefelsauren Chinins, in Schwefelsäure gelöst, ebenso von 1 Proc. schwefelsauren Eisenoxyduls, ferner von 1/2 Proc. schwefelsauren Kupfers und Quecksilberchlorids, um die Entwicklung des *Bacillus* in Nährlösungen, sei es als Sporen, sei es in vegetativen Zuständen, zu verhindern. In wie weit hier in einzelnen Fällen die saure Beschaffenheit der Agentien oder diese für sich wirkten, konnte nicht entschieden werden, weil man mit der sauren Reaction die Agentien zugleich im Wege des Niederschlages als wirksam beseitigen würde.

Besonders wichtig ist das Verhalten des *Bacillus* gegen Säuren. Betreffs der Spaltpilze im Allgemeinen habe ich auf die grosse Wirksamkeit der Säuren, ihre Entwicklung zu lähmen und zu hindern, im Vergleich zu dem Verhalten der Sprosspilze und Fadenpilze gegen Säuren bereits vor einigen Jahren hingewiesen*), ist es nachträglich auch von Nägeli**) geschehen.

Von Mineralsäuren kamen Schwefel-, Salz- und Salpetersäure in Verwendung. Sie verhielten sich fast gleich, nur Salpetersäure etwas weniger wirksam: 1/2000 Zusatz verhinderte schon die Entwicklung des *Bacillus* in Nährlösungen. Bei 1/4000 trat eine schwache langsame Entwicklung ein, zwischen 1/2000 und 1/4000 liegt die Grenze.

Von Pflanzensäuren habe ich Wein- und Citronensäure versucht, die sich fast gleich verhielten. Wie bei den Mineralsäuren zeigt sich bei 1/2000 Gehalt keine, bei 1/4000 eine schwache Entwicklung.

Gegenüber den Mineral- und Pflanzensäuren verhielten sich die Pilzsäuren abweichend. Bei Milch- und Buttersäure sistirte 1/500 Gehalt der Nährlösung an Säure die Entwicklung, bei Essigsäure 1/300.

Die Pflanzen- und Mineralsäuren sind hiernach vielmal wirksamer als Pilzsäuren.

Carbolsäure, Salicylsäure verhielten sich den Pilzsäuren gleich, sie stehen also an Wirksamkeit den Mineral- und Pflanzensäuren bei Weitem nach.

Ammoniak verhielt sich wie Carbol- und Pilzsäuren, erst bei 1/500 Proc. Gehalt stand die Entwicklung still. — Nährlösungen, die sehr intensiv nach Carbolsäure oder nach Ammoniak rochen, zeigten noch eine lebhafte Entwicklung des *Bacillus*.

So lange die Säure die Entwicklung des *Bacillus* nicht hemmte, hinderte sie auch seine Bewegung nicht.

Die übrigen Bacterien verhalten sich ähnlich gegen Säuren, nur sind sie meist weniger empfindlich gegen sie, wie der *Bacillus*. Bei 1/2 Proc. Säure ist die Entwicklung der meisten Bacterien schon unmöglich, andere entwickeln sich sehr langsam. In Nährlösungen von 1 Proc. Gehalt an Pflanzen- oder Mineralsäure habe ich keine Entwicklung der Bacterien mehr beobachtet.

Praktisch ist die Empfindlichkeit der Bacterien gegen Säuren nicht ohne Bedeutung, da ja die Bacterien Gährungs-, Fäulniss- und andere Zersetzungsprocesse hervorrufen, die in der Pathologie und in der Gährungstechnik nicht minder wie bei der Conservation unserer Nahrungsmittel eine grosse Rolle spielen.

---

*) l. c. der Beiträge zur Biologie II, Bd. II. 2. Heft.

*) Landwirthschaftliche Jahrbücher IV. Jahrg. 2. Heft. Ueber Gährung II. S. 421—523.

**) Nägeli, Niedere Pilze. S. 49.

In der Pathologie, wo man vorzugsweise Carbolsäure als antiseptisches Mittel anwendet, könnte es in Frage kommen, ob nicht mit besserem Erfolge die wirksameren Mineral- oder Pflanzensäuren, namentlich die letzteren, zu benutzen sind.

Für die Gährungstechnik habe ich besonders auf die grosse Rolle hingewiesen*), welche der Säuregehalt der Nährlösungen für die Cultur der Hefe spielt, indem sie die Entwicklung der Hefe ganz unverhältnissmässig weniger hindert als die der Spaltpilze, während gerade letztere die Störungen bewirken, die hier so leicht und häufig vorkommen.

Die Hefe als Handelsartikel leidet namentlich sehr leicht durch die Spaltpilze, die in ihr als Verunreinigung vorkommen. Ich habe hierüber für die Praxis mehrfache Untersuchungen ausgeführt. Das Verderben der Hefe wird immer durch die verunreinigenden Spaltpilze herbeigeführt, welche sich unter Umständen rapide vermehren. Die Hefe verändert die Farbe, bekommt im Innern Gänge und fängt dann an zu riechen. Diese Erscheinungen treten um so schneller auf, je mehr die Hefe gewaschen d. h. von der Säure befreit wird, welche mit der Gährung durch sie gebildet ist. Da nun das Waschen innerhalb gewisser Grenzen unvermeidlich ist und dies Waschen der Hefe durch die Entziehung der Säure schadet, so liegt nichts näher, als der Gedanke ihr den durch Waschen entzogenen Säuregehalt künstlich wieder beizubringen. Hierzu können von den Mineralsäuren am besten Salpetersäure, von organischen Säuren am besten Weinsäure verwendet werden; letztere ist immer vorzuziehen. Um die Wiederansäuerung der Hefe mit dem geringsten Aufwande an Mühe und Säure möglich zu machen, besprengt man die gepresste Hefe mit den Lösungen der Säure und knetet sie bei der Formung der Kuchen damit durch. Je nach dem Grade stattgehabten Abwässerns der Hefe muss man den Säuregehalt der aufzusprengenden Lösung von 2—5, vielleicht unter Umständen noch mehr Procenten bemessen. Durch den Säurezusatz werden nun die (vielleicht nur minimal) vorhandenen Keime der Spaltpilze unwirksam gemacht; jedenfalls in ihrer Entwicklung (die sonst schnell erfolgt und das Verderben der Hefe herbeiführt) so verlangsamt, dass ein Verderben der Hefe erst nach unverhältnissmässig längerer Zeit zu befürchten ist. Es dürfte in diesem Wege gelingen, Bierhefe noch nutzbar zu machen, die jetzt durch das erforderliche häufige Waschen keine Verwendung findet. Die Farbe der Hefe wird durch den Zusatz von Säure eine ungleich weissere und schönere als sie sonst ist. Die äussere Ansiedelung von Schimmelpilzen, z. B. von *Oidium lactis*, welches wieder in der Säure ein Nahrungsmittel findet, ist durchaus harmlos. Eine Hefe, die genugsam Säure enthält, wird nicht bläulich und nicht faul, sie nimmt keinen stinkenden Geruch an und trocknet gelblich ein. — Eine Conservation von Hefe für die Gährung von der einen Campagne bis zu andern wird, wenn überhaupt, so bewirkt werden können, dass man einem gegohrenen Getränke, welches nur wenige Procente Alkohol enthält, noch so viel Säure zusetzt, dass die Bacterien unwirksam werden, und in diesem die Hefe in einem möglichst kalten Raume bei Seite stellt; die Hefe leidet während längerer Zeit durch die Säure nicht wesentlich.

Der Conservation unserer Nahrungsmittel ist identisch mit dem Schutze gegen die Spalt-, Gährungs- und Schimmelpilze. Hier sind Säuren gegen die Fäulnisspilze, Kochen und Eintrocknen gegen alle Pilze längst bekannte Mittel. Letztere können in vielen Fällen leider nicht verwendet werden, ohne die Frische und den Geschmack zu nehmen oder zu verändern. Frische Früchte zu conserviren ist hierfür nothwendig. Dies erfordert erstens eine Abhaltung der Pilze. Diese kann nach unseren jetzigen Kenntnissen leicht geschehen. Im Innern sind keine Pilze, auf der Oberfläche lassen sie sich tödten, in gekochten etwas sauren Lösungen ist ein sicheres pilzfreies Conservationsmittel gegeben. Zweitens ist eine Sistirung der Lebensthätigkeit in den Früchten nöthig, damit nicht durch Selbstgährung (innere Zersetzung) der Geschmack verändert wird. Diese kann nicht wohl anders als durch Temperaturerniedrigung mit entsprechenden Variationen herbeigeführt werden. In dem Gange rationell ausgeführter Versuchsreihen muss diese Aufgabe mit Nothwendigkeit zu lösen sein.

Die hier auszugsweise mitgetheilte Untersuchung über den *Bacillus* habe ich im verflossenen Jahre im Auftrage des landwirthschaftlichen Ministeriums ausgeführt; die Aufforderung hierzu verdanke ich dem Herrn Geheimen Rath, Prof. Dr. Virchow. Die Arbeit wurde (abgesehen von unbedeutenden nachträglichen Zusätzen) bereits am 31. August v. J. dem Ministerium überreicht; sie wird demnächst in einem IV. Hefte meiner Schimmelpilze in ausführlicher, von Abbildungen begleiteter Darstellung erscheinen.

(Fortsetzung folgt.)

---

*) l. c. der landwirthschaftl. Jahrb. IV. Jahrg. 2. Heft.

Anzeigen.

Herbarium, etwa 1500 Arten der deutschen und schweizer Flora, billig zu verkaufen.
Offerten unter **B. E.** befördert die Expedition d. Ztg.

Aussergewöhnliche Preisermässigung.
Zu beziehen durch jede Buchhandlung.
Preussische Expedition nach Ost-Asien.
Nach amtlichen Quellen. 1864/73. 4 Bände. (Beschreibender Theil.) 104½ Bogen gr. Lex. 8⁰. Mit 48 Illustrationen und 4 Karten.
Preis: **48** Mark, jetzt nur **10** Mark.
einzelne Bände: **12** Mark, jetzt nur **4** Mark.
in engl. Einband pro Band **1,50** Mark.
Preussische Expedition nach Ost-Asien.
Ansichten aus Japan, China und Siam.
(Im Auftrage der königl. Regierung herausgegeben von A. Berg.) 9 Hefte. (Jedes Heft enthält 3 Blatt Text in deutscher, französischer und englischer Sprache und 6 Blatt Ansichten. Heft I. ausserdem 1 Blatt Haupttitel. Die Hefte I. (II. fehlt), III. bis V. enthalten Ansichten aus Japan. VI—IX aus China. X aus China und Siam. (Also 54 Blatt. 20½ zu 26½ Zoll.)
Preis f. d. einzelne Heft: **30** Mark, jetzt nur **6** Mark.
Preussische Expedition nach Ost-Asien.
Nach amtlichen Quellen. I. Band. **Zoologischer Theil.** Erste und zweite Hälfte. Bearbeitet von E. v. Martens. 26½ Bogen gr. Lex. 8⁰. mit 15 Illustrationen.
Preis: **16,50** Mark, jetzt nur **2** Mark.
II. Band. **Die Landschnecken.** Bearbeitet von Dr. E. v. Martens. 28¾ Bogen mit 22 Illustrationen.
Preis: **26** Mark, jetzt nur **2** Mark.
Botanischer Theil: **Die Tange.** Bearbeitet von G. v. Martens. 9¾ Bogen mit 8 Illustrationen.
Preis: **6** Mark, jetzt nur **1** Mark.
Berlin C. Niederwallstr. 22.
R. v. Decker's Verlag, Marquardt & Schenck.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 34.** 23. August 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: J. Borodin, Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung von Vaucheria sessilis (Forts.). — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (Forts.). — **Litt.:** Fr. Schwarz, Ueber die Entstehung der Löcher und Einbuchtungen an dem Blatte von Philodendron pertusum Schott. — Bulletin de la Société Botanique de France. — J. Hanstein, Ch. G. Ehrenberg, Ein Tagwerk auf dem Felde der Naturforschung des 19. Jahrhunderts.

Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung von Vaucheria sessilis.

Von

J. Borodin.

Hierzu Tafel XII.

(Fortsetzung.)

Um zu erfahren, durch welche Strahlen des Spectrums die Oelbildung hervorgerufen wird, versetzte ich Fäden, die eine ganz unbeträchtliche Oelmenge enthielten, theils in gelbes, theils in blaues (durch eine Lösung von doppeltchromsaurem Kali, resp. Kupferoxydammoniak hindurchgegangenes) Lampenlicht. Es ergab sich dabei, wie es nach der Analogie mit der Stärkebildung zu erwarten war, dass im gelben Lichte die Oelbildung ebenso rasch und reichlich wie im vollen Lampenlichte auftrat. Im blauen dagegen wurde nicht nur kein neues Oel gebildet, sondern es verringerten sich noch die etwa vorhandenen unbeträchtlichen Oelmengen*). Ausserdem kamen im gelben Lichte an einigen Fäden auch Befruchtungen zum Vorschein; somit verhält sich auch in dieser Hinsicht das gelbe Licht dem vollen Lampenlichte gleich. Einmal sah ich dabei den sonderbaren in Fig. 9 abgebildeten Fall eintreten: es krümmte sich die Spitze eines längeren Zweiges hakenförmig und wurde selbst zum terminalen Antheridium, während dicht daneben ein in normaler Weise angelegtes Oogonium erschien. — Dagegen gelang es mir, im blauen Lichte auch bei sehr zahlreichen Versuchen nie, die Bildung der Befruchtungsorgane zu beobachten; sehr oft aber trat schon nach 1—2tägiger Beleuchtung im blauen Lichte an vielen Fäden eine reichliche Zoosporenbildung auf; es entwickelten sich, wie gewöhnlich, einige kurze Zweige, in deren Spitzen die Zoosporen gebildet wurden. Diese Zoosporen wurden bald frei und zeigten unter dem blauen Lichte eine ganz normale Keimung. Dabei aber blieb die Sache nicht stehen: wurde die Beleuchtung noch weiter fortgesetzt, so durchwuchsen die Zweige die entleerten Zoosporangien (Fig. 6 und 7), wie es für diejenigen der *Saprolegnia* längst bekannt ist, für *Vaucheria* jedoch, so viel ich mich erinnere, nirgends erwähnt wird, und auch, wahrscheinlich, unter normalen Umständen nicht vorkommt; zuweilen sah man einen Faden, statt das entleerte Zoosporangium zu durchwachsen, neben demselben einen seitlichen Auswuchs bilden, der abermals zur Zoosporenbildung gelangte (Fig. 8). Die Membranen der entleerten Zoosporangien blieben noch einige Tage lang dem Faden aufsitzen. In einigen Fällen war diese Zoosporenbildung so reichlich, dass dazu fast sämmtliches Chlorophyll des Fadens allmählich verwendet wurde. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass ich Zoosporen nur unter dem blauen Lampenlichte erhielt: weder im vollen, noch im gelben Lampenlichte, ja selbst nicht in der Dunkelheit wollte es mir gelingen, Zoosporenbildung zu beobachten. Indessen wage ich dennoch nicht, mich entschieden für eine etwa vorhandene Begünstigung der Zoosporenbildung durch Beleuchtung mit blauem Lichte auszusprechen, da mein Augenmerk nicht speciell auf diese Frage gerichtet war; theoretisch wäre ein solches Resultat nicht unwahrscheinlich.

Was nun die Geschwindigkeit der oben beschriebenen unter Beleuchtung eintretenden Oelbildung betrifft, so erwies sie sich in meinen Versuchen viel geringer als die von

---

*) Bei grösserer Lichtintensität, z. B. im Sonnenlichte, würde gewiss auch unter Kupferoxydammoniak schwache Oelbildung eintreten.

Famintzin*) und Kraus**) ermittelte Geschwindigkeit der Amylumbildung in entstärkten *Spirogyra*-Zellen; die Beleuchtung musste mehrere Stunden fortgesetzt werden, um eine unzweifelhafte Oelbildung festzustellen; zuweilen war sogar nach 24stündiger Beleuchtung die Oelmenge des Fadens nicht merklich vermehrt. Dieser Unterschied kann, theilweise wenigstens, durch die Verschiedenheit der Nachweisungsmethoden für Stärke und Oel erklärt werden: während wir die ersten Stärkespuren mikrochemisch aufsuchen, besitzen wir für das Oel nur die optische Reaction. Blos diesem Umstande kann aber die auffallende Langsamkeit der Oelbildung in meinen Versuchen wohl schwerlich zugeschrieben werden. Ich glaube vielmehr, dass das Vegetationswasser wahrscheinlich nicht kohlensäurereich genug war und es somit an Material für die Oelbildung mangelte, worauf ich damals, mehrere Jahre vor den betreffenden Arbeiten von Godlewsky, nicht Acht gab.

Wird ein mit Oel vollgestopfter Faden aus dem vollen oder gelben Lampenlichte in blaues oder in die Dunkelheit versetzt, so wird das Oel allmählich wieder aufgelöst. Die Auflösung des Oels geht sogar noch langsamer als seine Bildung vor sich: erst nach 3-4 Tagen findet man die Oelmenge des verdunkelten Fadens beträchtlich verringert. Besonders schwer ist es aber, die letzten Oelspuren zum Verschwinden zu bringen; daher ist es so gut wie unmöglich, vollkommen ölfreie Fäden zu erhalten. Als ich am 20. Februar einen mit Oel reichlich erfüllten Faden aus dem vollen Lampenlichte in die Dunkelheit versetzte, erschien am 25. Februar sein Oelgehalt beträchtlich verringert. Am 1. März waren blos kleine und ziemlich sparsam vertheilte Oeltropfen vorhanden; diese waren aber selbst am 10. März, wo mit der Verdunkelung abgebrochen wurde, immer noch unversehrt vorhanden. — Bringt man einen Faden, dessen vorher am Lichte gebildetes Oel in der Dunkelheit oder im blauen Lichte resorbirt wurde, abermals in volles oder gelbes Lampenlicht, so kann dadurch abermals eine neue Oelbildung hervorgerufen werden. (Schluss folgt.)

---

*) l. c. p. 34.

**) Pringsheim's Jahrbücher, Bd. 7. p. 518.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 19. Februar 1878.

(Fortsetzung.)

Herr Wittmack sprach in der Sitzung vom 10. Januar d. J. über den Melonenbaum, *Carica Papaya*, besonders über den Blüthenbau und über äusserst energische, auflösende, fermentartige Wirkung des Milchsaftes auf Eiweisskörper. Derselbe hat darüber, nachdem er seine Versuche noch weiter fortgesetzt, folgendes Referat erstattet:

Vor Kurzem legte Herr Universitätsgärtner Perring im Verein zur Beförderung des Gartenbaues eine fast reife Frucht von *Carica Papaya*, sowie eine weibliche und eine männliche Blüthe nebst zwei kleinen Früchten, letztere aus Zwitterblüthen eines männlichen Baumes hervorgegangen, vor. Dieselben stammten aus dem Garten des Hrn. Kommerzienrath Gruson in Buckau-Magdeburg (Obergärtner Herr Leidner) und war Herr Perring so freundlich, dieselben dem landwirthschaftlichen Museum behufs näherer Untersuchung zu überlassen. Leider war die einzige weibliche Blüthe abnorm, und darum wandte ich mich direct an Herrn Obergärtner Leidner mit der Bitte um weiteres Material, welchem Wunsche derselbe auch mit grösster Bereitwilligkeit nachkam.

Es ist höchst auffallend, dass *Carica Papaya* L., ein schöner raschwüchsiger, meist unverästelter Baum, von palmenartigem Habitus, der mit seinen handförmig getheilten Blättern gewissermassen einer riesigen *Aralia Sieboldi* oder einem baumartigen *Ricinus* gleicht, sich in unsern Gewächshäusern verhältnissmässig so selten in grösseren Exemplaren findet und daher wohl auch so selten fructificirt.

Obgleich bereits seit 1690 in dem Kgl. Garten von Hampon Court vorhanden (nach Bot. Regist. 6, tab. 459), finden wir nur wenige Notizen über sein Fruchttragen in europäischen Gärten.

Die, soweit mir bekannt, erste (sehr schlechte) Abbildung einer in Europa fructificirenden (weiblichen) Pflanze findet sich im 1. Heft von Gilli et Xuarez, Osservazioni fitologiche sopra alcune piante essotiche introdotte in Roma 1788 p. 61, tab. X. Die Autoren bemerken dazu, dass sie im Laufe zweier Jahre zwei verschiedene Exemplare von *Carica Papaya*, aus Samen gezogen, im Garten des Abtes Figueredo hätten blühen sehen. Die eine hätte man eine männliche, die andere eine weibliche nennen können, aber bei beiden seien auch Blüthen des andern Geschlechts untermischt gewesen. Ausserdem hätten sie mitunter in den männlichen Blüthen statt 10 Staubgefässen nur 8 bemerkt. — Eine weit bessere Abbildung einer ebenfalls weiblichen Pflanze aus dem Garten des Herzogs von Northumberland bei Brentford findet sich im erwähnten Bot. Regist. 6 t. 459 (1820) und endlich bringt das Bot. Magazine New. Ser. III. t. 2898 u. 2899 (1829) eine Abbildung der männlichen Pflanze des botanischen Gartens in Glasgow, nebst Copie der weiblichen Blüthe aus dem Bot. Reg. — William Jackson Hooker giebt zugleich an der gedachten Stelle des Bot. Magazine eine ausführliche Beschreibung der Pflanze und hebt ganz besonders hervor, dass das Exemplar im Glasgower Garten, trotzdem es eigentlich männlich war, mehrere Jahre Früchte getragen habe, deren Samen sich keimfähig zeigten und einen reichlichen Vorrath von jungen Pflanzen lieferten.

Ueber eine in Deutschland und zwar in Cassel, zur Fruchtreife gelangte *Papaya* berichtet ausführlich Reallehrer H. F. Kessler daselbst in K. Koch, Wochenschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues VI (1863) S. 259. Ausserdem erhielt ich von Herrn Prof. Eichler freundlichst die Mittheilung, dass er im Juni und Juli 1868 die männliche und die weibliche Pflanze im bot. Garten zu München blühend gesehen und untersucht habe, sowie dass er das Diagramm derselben in dem zweiten Bande seiner »Blüthen-Diagramme« veröffentlichen werde. Die Bäumchen waren, soweit er sich erinnert, etwa mannshoch; sie wurden künstlich bestäubt, setzten auch Früchte an, reiften dieselben aber nicht. Wie selten übrigens die weiblichen Blüthen, selbst aus den Tropen, in den Herbarien sind, erhellt aus der Bemerkung von Alph. de Candolle bei seiner Bearbeitung der Papayaceen in D. C. Prodromus XV, 1, S. 414, dass er vergebens nach solchen, ingleichen nach Früchten in den Herbarien gesucht habe.

Es musste daher von hohem Interesse sein, frische Blüthen noch einmal untersuchen zu können, und das war durch die Güte des Herrn Kommerzien-Rath Gruson resp. des Herrn Leidner möglich.

Die männlichen Blüthen bilden nach den meisten Beschreibungen mehrere Fuss lange Rispen, die in den Achseln der eine schöne Laubkrone bildenden Blätter entspringen; De Candolle dagegen nennt sie (Prodr. XV, 1, 414) dichotome Trauben. Eine genauere Betrachtung lehrt nun, dass der Blüthenstand in seinen Hauptverzweigungen scheinbar botrytisch angeordnet ist, dass aber die letzten Verzweigungen gedrängte Dichasien bilden. Eigenthümlich ist indess das Vorhandensein einer kleinen Schwiele in der Achsel der Inflorescenzzweige, auf die mein verehrter Freund Ascherson mich zuerst aufmerksam machte. Die Deutung dieser Schwiele ist schwierig. Ich sprach bereits in der Sitzung des bot. Vereins am 25. Januar 1878 die Vermuthung aus, dass wahrscheinlich diese Schwiele das verkümmerte Axenende sei und man somit die scheinbare Hauptaxe der Inflorescenz als Sympodium aufzufassen habe. Um jedoch die Ansicht des competentesten Fachmannes auf diesem Gebiet zu hören, schickte ich das einzige Fragment, das ich besass, an Herrn Prof. Eichler, und dieser spricht sich vermuthungsweise in ähnlicher, noch erweiterter Weise aus.

Eichler schreibt unterm 9. Februar d. J. u. a.: »Auf die Schwielen habe ich damals (1868) nicht geachtet und halte es nach der erneuten Ansicht des Gegenstandes durch Ihr Fragment nicht für unmöglich, dass sie mehr als blosse callöse Anschwellungen, nämlich die sterilen und verkommenen Endigungen von Inflorescenz-Axen sind. Alsdann aber wäre der ganze Blüthenstand ein Dichasium, dessen Axen durch eine Anzahl von Generationen steril (mit der Schwiele) endeten und erst in den letzten zur Blüthenbildung gelangten. Dabei würden die geförderten Zweige der successiven Generationen sich zu Sympodien verketten und die geminderten zur Seite geworfen sein.« Eichler vermuthet ferner, nach Analogie der blühenden Enden, dass die geförderten Zweige als die β oder morphologisch oberen (aus der Achsel des oberen oder β-Vorblatts entspringenden) anzusehen sind. Da an den blühenden Enden die Brakteen abgefallen sind, so ist die Entscheidung nicht leicht und kann nur die Untersuchung jüngerer Inflorescenzen, überhaupt die Entwicklungsgeschichte eine sichere Auskunft geben. Nach Eichler sind die Brakteen an jüngeren Inflorescenzen vorhanden, aber nicht an ihrem eigentlichen Platze, sondern mehr weniger an ihren Achselzweigen hinaufgewachsen, an denen man auch an dem Fragment noch da und dort die Narben sieht.

Die Blumenkrone der männlichen Blüthen ist verwachsenblätterig, trichter- oder präsentirtellerförmig, die Röhre 18 bis 20 Mm. lang, 2 Mm. im Durchmesser, die 5 lineal länglichen Lappen des Saumes ca. 15 Mm. lang und 5 Mm. breit, von Farbe gelblich weiss. Pollen kugelig, 31—34 μ. im Durchmesser, 3-furchig, glatt. Im Uebrigen sind die männlichen Blüthen bereits mehrfach beschrieben (Bot. Mag. l. c. Prodr. l. c. und besonders gut durch Abbildungen erläutert in Tussac, Flore des Antilles III, t. 10 und 11), so dass es eines weiteren Eingehens darauf hier nicht bedarf. Weniger bekannt dürfte sein, dass die Einwohner der Molukken nach Tussac Antill. III, p. 48 die wohlriechenden ♂-Blüthen in Wasser maceriren lassen, sie dann an der Sonne trocknen und eine Art Compot daraus bereiten, dass sie »aatsjaar« nennen.

Die weiblichen Blüthen bilden nach den Beschreibungen kurze Trauben, die gleich den männlichen Rispen in der Achsel der Laubblätter stehen (ich selbst sah den Gesammtblüthenstand derselben nicht).

Nach **Eichler's** freundlichen Mittheilungen bildet die weibliche Inflorescenz eine armblüthige, kurze, fast ährenförmige Traube mit grosser Terminalblüthe, die allein zur Reife gelangt; die Nebenaxen sind dichasisch, 3- oder 2-blüthig, gewöhnlich nur die Mittelblüthe (Primanblüthe) gut entwickelt, die seitlichen mehr oder weniger rudimentär.

Die einzelne ♀-Blüthe ist grösser als die ♂. Der Kelch der von mir untersuchten ist gleich dem der männlichen, sehr klein, fleischig, 5-zähnig, die kleinen Zähne leicht abfallend, die Blumenkrone 5-blätterig (nicht bloss 5-theilig), wie die Lappen der männlichen, sahwach rechts gedreht (im Sinne **de Candolle's** und **Al. Braun's**, d. h. vom Centrum der Blüthe aus gesehen, links im Sinne **Eichler's**, da von aussen betrachtet, die linke Seite jedes Blumenblattes die deckende ist). Die Deckung ist nur eine geringe. Blumenblätter mit den Kelchblättern abwechselnd, länglich eiförmig bis länglich lanzettlich, an der Basis am breitesten, nach oben allmählich verschmälert, ca. 4 Cm. lang, an der Basis ca. 1 Cm. breit, oben etwas nach aussen umgerollt, etwas lederartig, von Farbe gelblich weiss. Anlagen von Staubgefässen, die mitunter vorkommen sollen, (Endl. Gen. No. 5119) habe ich nicht gefunden, während bei den männlichen Blüthen sich fast in jeder ein rudimentäres, oberständiges, unten eiförmiges, oben pfriemlich verschmälertes Pistill zeigt. Ovarium der ♀ Blüthe oberständig frei, gross, dick, eiförmig, fast 2½ Cm. hoch und 1½ Cm. im Durchmesser, einfächerig, nur in den Zwitterblüthen mitunter fast 5-fächerig oder gar, wie in einem Falle, ausserhalb der 5 Fächer noch 5 mehr oder weniger deutliche Fächer zeigend. Ovula anatrop, ausserordentlich zahlreich, der Fruchtwand an den durch Verwachsung der Fruchtblätter entstandenen fünf Nähten (Leisten), seltener ohne Ordnung, angeheftet, in der Jugend glatt, später runzelig-warzig. Griffel fehlend. Narben 5, strahlenförmig angeordnet, etwas herabgeschlagen, am freien Ende zierlich gelappt. Die Fragen **A. de Candolle's** (Prodr. l. c.) nach der gegenseitigen Stellung der Samenleisten, Narben und Blumenblätter zu einander, lässt sich dahin beantworten, dass die Narben mit den Blumenblättern und Samenleisten abwechseln und den Fruchtfächern resp. Ausbuchtungen opponirt sind, also ganz so, wie D. C. für *Vasconcellea* angiebt und wie er es auch für die ganze Familie vermuthungsweise anführt.

Bemerkt muss noch werden, dass häufig Unregelmässigkeiten vorkommen. So fand ich bei der ersten weiblichen Blüthe, die ich erhielt, fünf Blumenblätter, die cochleare Deckung zeigten, Narben waren sechs vorhanden und dem entsprechend auch sechs Samenleisten.

Es dürfte hier wohl am Platze sein, über die ausserordentlich schnelle Entwickelung der *Carica Papaya* in dem **Gruson'**schen Garten einige Mittheilungen, die ich der Freundlichkeit des Herrn **Leidner** verdanke, folgen zu lassen.

Leidner schreibt: »Die Samen der *Carica* wurden von den Herren **Haage u. Schmidt** in Erfurt bezogen, im **April** 1874 in einen Topf, der ins Warmhaus gestellt wurde, ausgesäet und gingen schon nach einigen Tagen auf. Die Pflänzchen wuchsen sehr schnell und mussten deshalb schon nach 14 Tagen in einzelne Töpfe gepflanzt werden. Sie wurden im Warmhause kultivirt, mehrere Male in grössere Töpfe gepflanzt (weil sie in Folge ihres schnellen Wachsthums viel Nahrung gebrauchen) und erreichten bis zum November desselben Jahres eine Höhe von ca. 1,3 M. Um diese Zeit wurde ein grösseres Gewächs- (Palmen) Haus mit **freien Grundbeeten** eingerichtet und hier hinein zwei der kräftigsten Exemplare gepflanzt. Im **Mai** 1875 hatten beide eine Höhe von 3—3,3 M. erreicht und **blühten bereits**. (Offenbar hatte das Auspflanzen in den freien Grund so ausserordentlich fördernd gewirkt W.). Der Zufall wollte, dass das eine ein männlicher, das andere ein weiblicher Baum war. Ich übertrug den Pollen von da ab stets auf die Narben und so haben wir seitdem unaufhörlich Blüthen und Früchte. Ob dieses künstliche Befruchten aber überhaupt nöthig, möchte ich nicht behaupten, denn seit dem Frühjahr 1877 übertrage ich die Pollen nicht mehr und es kommen doch Früchte zur Ausbildung, allerdings nicht mehr so viele wie sonst. (Offenbar wird die Befruchtung durch Insecten vermittelt. W.) Es fallen jetzt viele Früchte in Haselnussgrösse ab und es entstehen so viele Lücken, während sonst in jeder Blattachsel eine Frucht sass. Doch scheint dies viele Fruchtansetzen auch nicht naturgemäss zu sein, denn es fallen viele in der Grösse eines Apfels ab oder vielmehr sie werden naturgemäss abgestossen, weil sie sonst zu dicht sitzen und sich nicht ausbilden können. Die Früchte werden nicht alle gleich gross; die grössten bis jetzt hatten eine längliche Form und 18 resp. 23 Cm. Durchmesser. Bis zu ihrer völligen Ausbildung brauchen sie 2—3 Monate, werden dann ziemlich schnell gelb und fallen ab. Das schön goldgelbe Fleisch ist nicht so starkwandig, wie bei echten Melonen, es hat aber so ziemlich denselben Geschmack, nur etwas an Terpentin erinnernd. Die ausserordentlich zahlreichen Samen gehen sehr gut auf, auch selbst die aus den öfter vorkommenden Zwitterblüthen des männlichen Baumes hervorgegangenen. (Also ganz dieselbe Beobachtung, welche **Hooker** l. c. machte. W.) Die letzterwähnten Früchte werden aber nicht grösser, als ein Hühnerei, und selten ist auch eine derselben znr Reife gekommen; gewöhnlich fielen sie unreif ab.

Der **weibliche** Baum ist jetzt 7 M. hoch, der Stammdurchmesser beträgt gleich über der Erde 23,5 Cm., oben 8 Cm., der Durchmesser der Blätterkrone

3,1 M. Verästelt hatte er sich zweimal, einmal 2,5 M. und einmal 3,1 M. über der Erde, wobei jedesmal aber nur ein Ast gebildet wurde. Diese wurden indess entfernt. Der männliche Baum ist nicht so stark; seine Höhe beträgt 5,6 M., der Stammdurchmesser über der Erde 13 Cm. und der Kronendurchmesser 1,9 M.

Das Wachsthum ist nicht mehr ganz so kräftig, wie im vorigen, besonders aber wie im vorletzten Jahre, und wenn es sich bestätigt, dass der Baum in 4 Jahren abstirbt, so dürfte er vielleicht anfangen seinem langsamen Ende entgegenzugehen. Bis jetzt dürfte das aber nach seinem im Allgemeinen noch guten Aussehen kaum zu erwarten sein.

Ausser diesen beiden erwähnten Exemplaren besitzt der Gruson'schen Garten noch zwei im vergangenen Jahre aus eigenen Samen gewonnene. Die Samen stammten aber von einem Baum, der mit der roth blühenden *Carica gracilis* bestäubt wurden. (Ob *C. gracilis* vielleicht die zweifelhafte *C. pyriformis* W. sp. 4, 815, die Feuillé, Journ. obs. [Hist. d. pl. de Perou et Chili] III, p. 52 t. 39 mit 5 Aesten abbildet und die rosa Blüthen haben soll? W.)

Wie viele Früchte jährlich geerntet wurden, kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben. Benutzt wurden dieselben fast nie und daher lagen zeitweise, besonders im Sommer immer mehrere Früchte abgefallen und natürlich in mehrere Stücke zerschellt, unter dem Baum. Auch haben wir zwei kleine Aeffchen frei im Hause, die manche halbreife Frucht herunterholen und verspeisen, auch so manche abstossen*). Annähernd mögen wohl kaum mehr denn acht Stück jährlich gewonnen sein, weil sie meist nur im Sommer reifen, seltener im Winter.«

Wie Herr Leidner unterm 21. Januar d. J. weiter mittheilte, hingen zu der Zeit noch fünf Früchte an dem weiblichen Baume, an dem männlichen keine. Von ersteren sandte er mir freundlichst noch zwei nicht ausgewachsene, und drei Blätter, deren grösstes nicht weniger als 80 Cm. im grössten und 66 Cm. im kleinsten Durchmesser hält. Sämmtliche drei Blätter sind handförmig 9-theilig, während mehrere früher übersandte 7-theilig waren; nur eins zeigte acht Theile und ein kleines Anhängsel.

Herr Kommerzien-Rath Gruson machte noch eine grosse, in seinem eigenen Fabrik-Atelier vorzüglich ausgeführte Photographie des Baumes, die zur Erfurter Gartenbau-Ausstellung 1876 angefertigt war, dem landwirthschaftlichen Museum gütigst zum Geschenk. Dieselbe hat eine Höhe von 1,3 M. und eine Breite von 1 M.

Die obenerwähnte Mittheilung, dass der Stamm sich angeschickt habe, 2 Aeste zu bilden, verdient Beachtung. Gewöhnlich nimmt man an, dass der Baum unverästelt sei; nur Wight giebt in seinen Illustrations of Indian Botany 1831 t. II. tab. 106 u. 107, die Abbildung eines Baumes mit 5 Aesten, der aber vorher den Haupttrieb verloren hatte. Wight bildet auch männliche Blüthenzweige mit mehreren Zwitterblüthen ab, um der falschen Annahme entgegenzutreten, dass der Baum immer diöcisch sei. Dasselbe hatten übrigens lange vor ihm schon Trew und Ehret, Plantae selectae etc. 1750 tab. VII fig. a. gethan. Auch die Angaben des Herrn Leidner betreffs des Reifens der Frucht von Zwitterblumen verdienen volle Berücksichtigung. Für gewöhnlich wird nämlich angenommen, dass in den Tropen solche Früchte immer unreif abfallen, da sie, an den langen Hauptaxen hängend (sie selbst sind fast ungestielt), vom Winde abgeschlagen würden, oder auch weil die dünne Axe der Inflorescenz sie nicht tragen könnte. (U. a. Tussak Antill. III, 45). — Interessant ist eine Bemerkung über solche Früchte von Otto Kuntze in seinem kürzlich erschienenen Werke: »Die Schutzmittel der Pflanzen etc.« S. 7. auf welche Stelle mein verehrter Freund, Herr Prof. Kny mich hinwies. Kuntze sagt nämlich, dass die durch Selbstbestäubung erzeugten Früchte von Zwitterblüthen roh und nicht geniessbar sind. Erst wenn aus ihnen der der ganzen Pflanze eigene merkwürdige Saft, welcher hartes altes Fleisch schnell mürbe macht, entfernt ist, werden sie zuweilen als fades Gemüse genossen.

Ueber den Geschmack der Früchte der weiblichen Blüthen lauten die Urtheile übrigens sehr verschieden. Während Sloane (cit. nach Hooker, Bot. Mag. l. c.), Tussac, Flore des Antilles III t. 10 u. 11. und Descourtilz, Flore médicale d. Ant. I. 47, Jagor, Singapore Malacca, Java S, 27 angeben, sie seien fade, was auch Hooker l. c., gleich wie Kuntze von den Früchten des ♂-Baumes sagt, rühmen andere Reisende, wie u. a. Browne, Civ. and nat. hist. of Jamaica S. 160 ihren Wohlgeschmack. (In der Discussion bemerkte Herr Prof. Ascherson, dass Barth*) und

---

*) Ich erwähne dies absichtlich, weil es zeigt, dass der Milchsaft der Frucht, von dem weiter unten die Rede, dem thierischen Organismus nicht schädlich ist. W.

*) Barth, Reisen II, 68 (Stadt Kátsena) . . . . »die prachtvolle, eben zur Reife gelangende Frucht der Gónda — *Carica Papaya*. — Diese letztere war indess im Verhältniss zu den hiesigen billigen Preisen der Lebensmittel theuer. Eine schöne, untadelhafte Frucht von 7—8 Zoll Länge und 3—4 Zoll Dicke wurde zu 25—30 Kurdī verkauft, eine Summe, die einen Armen hier 5 Tage vor dem Verhungern bewahren kann. In Kanō sah ich später die Frucht in kleine Schnitzen zu je 1 »uri« geschnitten, umhertragen.« — In einer Anmerkung sagt Barth: »Die *Papaya*frucht ist sonst, glaube ich, von Europäern nicht so sehr geschätzt, und allerdings mag der Mangel an besseren Genüssen nicht wenig dazu beigetragen haben, für mich den Werth dieser Frucht zu erhöhen; es kann aber auch

Rohlfs*) sie sehr wohlschmeckend fanden; dasselbe bestätigten die mit anwesenden Herren Prof. v. Martens und Dr. Hilgendorf, während Herr Dr. C. Bolle sie als von mittelmässigem Geschmack, aber weit unter dem der Melone schilderte. Es mag auch wohl, wie bei unserm Obst verschiedene Sorten geben. W.)

Noch weit wichtiger, als die Untersuchung der Blüthen, erschien mir die Prüfung der in fast allen Handbüchern (u. a. Endlicher Enchiridion S. 487) sich findenden Angabe, die auch O. Kuntze l. c. berührt, dass nämlich der Milchsaft hartes Fleisch schnell mürbe macht.

Auffallend ist, dass in den älteren Werken wie Rheede Hort. malab. I, t. 15. Rumph, Herb. amboinense I, t. 50, 51 sich hierüber nichts findet. Auch in den ausführlichen Angaben über den Nutzen des Baumes von Tussac und Descourtilz l. c., wo z. B. die ausserordentliche Wirkung auf Eingeweidewürmer hervorgehoben wird, ist nichts davon erwähnt, und doch sollte man annehmen, dass in Westindien, wo der Baum vielleicht seine Heimath hat, dies allgemein bekannt wäre. Nach Hooker (Bot. Mag. l. c.) verdanken wir die erste Notiz darüber Patrick Browne in seiner Civil and natural. hist. of Jamaica 1756 (S. 160 W.); mir ist es nach vielen vergeblichen Bemühungen endlich gelungen, noch eine etwas ältere Quelle aufzufinden: Griffith Hughes sagt nämlich bereits 1750 in seiner Natural history of Barbados, Book VII, S. 181, tab. 14 ♂, tab. 15 ♀ . . . »Dieser Saft ist von so durchdringender Natur, dass, wenn die unreife Frucht ungeschält mit dem zähesten, alten, gesalzenen Fleisch gekocht wird, sie dasselbe bald weich und mürbe macht, und dass, wenn Schweine damit, besonders mit rohen Früchten, gefüttert werden, die schleimige, dünne Masse, welche die Innenseite der Eingeweide auskleidet, angegriffen wird, ja, wenn man nicht das Futter wechselte, vollständig zerstört werden würde. Der Saft wird zuweilen gegen Zittermaale (ringworms) und ähnliche Hautausschläge gebraucht. Die Stämme geben zerquetscht einen angenehmen hemlockartigen Geruch« (Hemlock = *Abies canadensis*).

Hooker gibt l. c. vollständig die Worte Browne's wieder, und führt noch weitere, neuere Quellen, namentlich den Bericht von Dr. Holder auf Barbados in Transact. of the Wernerian Soc. III, 245 an. Noch ausführlicher berichtet Wight in seiner Illustr. of Ind. Bot. II (1850) S. 34, indem er Hooker's Notizen wieder mittheilt und die von diesem nur angedeuteten Angaben Holder's nach der Originalstelle erweitert. Er führt dabei an, dass er absichtlich so ausführlich sei, um die Bewohner Indiens auf den mannichfachen Nutzen des Baumes aufmerksam zu machen, nimmt also an, dass das dort noch nicht bekannt sei. (Gleichzeitig ist Wight auch der Erste, der auf den kressenartigen Geschmack der Samen aufmerksam macht).

Im Wesentlichen wird über den Saft Folgendes berichtet: Wenn man Fleisch in Wasser wäscht, dem Milchsaft von *Carica Papaya* zugesetzt ist, so soll es (is thought) sehr mürbe werden; lässt man es 8—10 Minuten darin liegen, so soll es beim Braten vom Spiess fallen oder beim Kochen in Fetzen sich auflösen (Browne).

Holder sagt u. a.: Wenn man das Fleisch eines zähen oder alten Thieres mit dem Milchsaft sehr stark einreibt, so fällt es von den Knochen ab; nimmt man weniger, so wird das Fleisch mürbe. Weil es so stark wirkt, hängt man die Thiere je nach ihrer Grösse eine kürzere oder längere Zeit an einen Ast (?W.) des Baumes und einer von Holder's Freunden controlirte das sogar mit der Uhr, damit das Fleisch nicht zu lange hänge und zu mürbe würde. Es ist ferner ein allgemeiner Gebrauch der Landwirthe auf Barbados, den Pferden eine Auflösung des Milchsaftes der Frucht in Wasser zu geben, um das Blut zu beruhigen (of breaking down the blood) etc.

Holder vermuthet, dass die Wirkung nicht mit der Fäulniss im Zusammenhang stehe, da der Saft auch auf das im Körper circulirende Blut wirke, die Folge werde allerdings eine Beschleunigung der Fäulniss sein. Schweine, die mit den Früchten der *Carica* gemästet werden, sollen ein so weiches Fleisch erhalten, dass die guten Hausfrauen auf Barbados es nicht zum Einsalzen nehmen. — Gekochte Früchte an Thiere verfüttert haben die Wirkung nicht.

Nach anderen Nachrichten soll man auch das Fleisch 24 Stunden in die Blätter von *Carica Papaya* einwickeln, um es dadurch mürbe zu machen, und dies ist z. B. nach den freundlichen Mittheilungen des Herrn Dr. C. Bolle auf den Cap Verdischen Inseln der Brauch, wenn man einen alten Bock schlachtet.

Der Afrikareisende J. M. Hildebrandt sagte mir, dass in Zanzibar die Benutzung des Milchsaftes nicht bekannt sei, dass er selbst damit keine Versuche angestellt, die Wirkung der Ausdünstung des Baumes

---

eine edlere Abart gewesen sein . . . Sein Name »gónda Masr« scheint deutlich anzuzeigen, dass er in historischen Zeiten über Egypten eingeführt ist.« (Letzterem Schlusse stimme ich nicht bei, Gonda bedeutet eigentlich eine *Anona*, die dort wild wächst. Ich meine nur darin ein Zeugniss für den fremden Ursprung zu finden, wie z. B. bei dem Ausdruck »türkischer Weizen.« Ascherson.)

*) Rohlfs, Quer durch Afrika II, 11. »Schmackhafte Früchte liefern nur die Banane und der Gundabaum . . . . In der That hat seine Frucht äusserlich grosse Aehnlichkeit mit der Melone; ganz verschieden von ihr ist aber der ausserordentlich liebliche Geschmack, den ich nicht anders zu bezeichnen weiss, als: die Gundafrucht schmeckt, wie die Jasminblüthe riecht.«

auf Fleisch beim Aufhängen in die Krone aber nicht bestätigt gefunden habe. Dagegen theilte Herr Dr. Polakowsky mir mit, dass nach ihm von Herrn Prof. Karsten gemachten Angaben in Quito der Zusatz von *Carica*saft beim Kochen des Fleisches vielfach üblich sei, da auf jenen Höhen wegen des niedrigen Barometerstandes das Fleisch sonst nicht gar würde. In Costa Rica hatte man, wie Dr. Polakowsky fand, keine Kenntniss von der Wirkung des Saftes.

Nach Jagor, Singapore etc. (1866) p. 28 ist in Singapore die Eigenschaft des Milchsaftes so allgemein bekannt, dass sie häufig für wirthschaftliche Zwecke benutzt wird und bekräftigte Herr Dr. Jagor mir das auch mündlich. Jagor bemerkt an gedachtem Orte ferner, dass Humboldt im Thale von Aragua bestätigende Untersuchungen darüber angestellt habe, fügt aber hinzu, Prof. Karsten habe ihm mitgetheilt, gerade in Venezuela sei von den erwähnten Eigenschaften nichts bekannt*). Auch in Ernst, »Katalog der Producte Venezuelas auf der Bremer landw. Ausstellung 1874« findet sich kein Hinweis darauf.

Schacht (Madeira und Tenerife S. 87) sagt: »Der Saft enthält kein Kautschuk, soll aber die Eigenschaft besitzen, frisches Fleisch in wenigen Stunden mürbe zu machen, wenn man solches in Blätter dieses Baumes wickelt oder es mit dem Saft derselben bestreicht. Nach meinen Versuchen scheint dieser Milchsaft, sowie das ganze sehr weiche Gewebe der Pflanze, von der Luft sehr leicht chemischen Veränderungen unterworfen zu sein, welche natürlich auch auf andere organische, mit ihm in Berührung kommende Substanzen übertragen werden. Das mit dem Saft bestrichene rohe Fleisch fault nämlich ungleich früher als anderes, welches nicht mit ihm bestrichen wurde**). (Schacht nennt den ♂-Baum *C. Papaya*, den ♀ *C. cauliflora*, nicht zu verwechseln mit *C. cauliflora* Jacq. = *Vasconcella cauliflora* (Jacq.) Dec.)

Abgesehen von einer gleich zu nennenden Arbeit scheinen genauere Versuche mit dem Saft niemals angestellt zu sein. Nur Vauquelin (Ann. d. Chimie Vol. 43, p. 267, cit. nach Hooker Bot. Mag. New. Ser. III, t. 2898 und 2899) untersuchte zwei Proben Saft, welche von Isle de France zugeschickt waren, die eine eingedickt, die andere zu gleichen Theilen mit Rum vermischt. Er kam zu dem Resultat, dass es nach damaliger Anschauung Fibrin sei, hatte aber nur insofern Recht, als in der That, wie wir sehen werden, es ein eiweisshaltiger Körper ist. Eine Prüfung der Wirkung des Saftes scheint er nicht vorgenommen zu haben*).

Humboldt's Untersuchungen des frischen Saftes im Thale von Aragua (Reise in die Aequinoxial-Gegenden, deutsch von Hauff, III, S. 219 ff.) konnten leider, da er wenige Reagentien zur Verfügung hatte, keine besonderen Ergebnisse bieten; die Wirkung des Saftes hat auch er nicht geprüft. Die einzigen Untersuchungen in letzterer Hinsicht wurden, so weit ich gefunden, erst in neuerer Zeit von Dr. G. C. Roy ausgeführt und ihre Ergebnisse im Journal de médecine, chirurg. et pharm. de Bruxelles LIX, 1874, p. 252 mitgetheilt**). Nach Roy ist in Indien (welchem?) ein Zusatz von *Carica*-Saft zum Fleisch, um es mürbe zu machen, allgemein gebräuchlich. Er gibt an, dass aus einer angeschnittenen Frucht in einer Stunde 28,39 Cc. Milchsaft fliessen und bestätigt vollständig die überaus kräftige, auflösende Wirkung des Saftes, den er im eingetrockneten Zustande, mit Wasser wieder verdünnt, anwandte, auf Fleisch, Eiweiss und Kleber, während Stärke (Arrowroot) unverändert blieb.

---

*) Von bestätigenden Versuchen, die Humboldt gemacht haben soll, kann man auch nicht reden; er führt nur die Beschaffenheit des Milchsaftes an, den er mit der Milch des Kuhbaums vergleicht, und beschreibt einige Reactionen. Die Wirkung auf Fleisch scheint Humboldt unbekannt gewesen zu sein. (Vergl. Humboldt, Reise in die Aequinoxial-Gegenden, deutsch von Hauff, III. Bd., S. 219.)

**) Ueber die interessanten Milchsaftgefässe der *Carica*-Arten, die bekanntlich hier in der Holzregion der Gefässbündel liegen, siehe besonders Schacht, Monatsberichte d. Berl. Akad. 1856, S. 515, Trécul, Ann. d. sc. nat. Sér. IV, t. VII, Bot. S. 289, Hanstein, Milchsaftgefässe S. 15 und 61, Tab. I u. VII, Sachs, Handbuch IV, 8. Aufl., de Bary, Anatomie S. 208, 449, 502.

*) Laut einer Angabe in Meyer's Konversations-Lexikon soll der Saft nach Humboldt gleich der Milch des Kuhbaums Wachs, Faserstoff, wenig Zucker, Bittererde, Salz und Wasser enthalten. Nach Brockhaus' Lexikon sind in dem Saft gefunden (von wem?): Wachs, Kautschuk, Eiweiss, Faserstoff und Magnesiasalze. Die erstere Angabe ist wenigstens ungenau. Humboldt hat das nirgend, so viel ich weiss, so bestimmt ausgesprochen.

**) Die Originalstelle ist mir leider trotz vieler Bemühungen nicht zugänglich geworden, da das Journal d. méd. d. Bruxelles in keiner der öffentlichen und der mir zugänglichen Privatbibliotheken Berlins sich findet. Der ausführlichste Auszug findet sich in der Zeitschrift des allgemein österr. Apothekervereins Bd. 12, 1874, S. 613 und daraus in Dragendorff, Jahresberichte über die Fortschritte der Pharmakognosie etc. Neue Folge 9, 34. Jahrg., 1874, S. 152, sowie in Proceedings of the American Pharmaceutical Association 1875, S. 205. In beiden letzteren Werken ist die Zeitschrift des allgem. österr. Apothekervereins als Quelle angegeben, während in dem von mir zuerst consultirten Just'schen botan. Jahresberichte 1874, S. 948, nach dem Journal de thérapeutique das Répertoire de pharmacie 1874, S. 461 als Quelle aufgeführt ist. Da auch letztere Zeitschrift, wie überhaupt fast alle oben angeführten in keiner der Berliner öffentlichen Bibliotheken gehalten wird, so war ich lange im Zweifel, wo denn eigentlich die Originalstelle verzeichnet stehe, bis ich endlich durch den Auszug in Schmidt's Jahrbüchern der gesammten Medicin Bd. 166 (1875), S. 112 belehrt wurde, dass das Rep. de pharm. den Aufsatz aus dem Journal de méd. de Bruxelles übernommen hat. — Es ist dieser Fall wieder ein sprechender Beweis für die Schwierigkeiten, die beim Studium der Litteratur entstehen, wenn bei Wiedergabe eines Aufsatzes aus einer anderen Zeitschrift nicht neben dem Namen letzterer Zeitschrift auch die Originalquelle verzeichnet wird. — Allen den Herren, die mir bei dieser Suche nach dem Original freundlichst zur Seite standen, meinen besten Dank! — Bemerken möchte ich noch, dass mir zur Zeit, wo die Versuche angestellt wurden, nur der Auszug in Just's bot. Jahresbericht l. c. bekannt war.

Durch die Uebersendung einer halbreifen Frucht der *Carica Papaya* seitens des Herrn **Leidner** war ich nun selbst in der Lage, Versuche anstellen zu können. Voll froher Erwartungen wurde die Frucht am Stiel angeschnitten, aber, da sie nicht mehr mit dem Baume in Verbindung stand, so wurde anstatt der erhofften reichlichen Menge Saft, die in einer Stunde ausfliessen sollte, binnen einigen Minuten nach wiederholtem Anschneiden nur etwas über 1 Gr. gewonnen, dann hörte das Ausfliessen ganz auf und das Zerschneiden der Frucht selbst lieferte fast nichts, so dass im Ganzen nur 1,195 Gr. erhalten wurden. Der Saft bildete eine weisse Milch von rahmartiger Consistenz, trocknete aber nach einiger Zeit im Uhrschälchen zu einer harten, glasigen, weissen Masse ein. Letzteres geschah in der Weise, dass sich zunächst scheinbar Fettaugen an der Oberfläche bildeten, die aber in Wirklichkeit Pflöcke von gelatinöser Masse darstellten, an welche dann immer mehr erhärtende Substanz sich ansetzte. Ganz getrocknet, macht die Masse den Eindruck von eingetrocknetem Eiweiss oder Gummi arabicum. Der Geruch des frischen Saftes war ein ganz eigenthümlicher, stark an Petroleum und an vulkanisirten Kautschuk erinnernder, der Geschmack zusammenziehend und ebenfalls fast petroleumartig. Die Reaction war äusserst schwach sauer, fast neutral. Unter dem Mikroskop bildet der frische Saft eine fein grumöse Masse, deren einzelne Körperchen selbst mit dem Immersionssystem keinen bestimmten Charakter erkennen liessen. Theilweise zeigten sich auch einige grössere Klümpchen, sowie einzelne Stärkekörner, welche letztere offenbar aus dem die Milchgefässe umgebenden Gewebe, das äusserst reich damit angefüllt ist (vielleicht zufällig beim Schnitt), mit hineingekommen waren. Jod färbt den Saft gelbbraun.

Es wurden nun mit Unterstützung des Herrn Dr. **Herzfeld**, z. Z. wissenschaftl. Hilfsarbeiter am landw. Museum, folgende Versuche angestellt.

I. Die gewonnene Menge (1,195 Gr.) halb eingetrockneten Saftes wurde mit der dreifachen Menge Wasser versetzt. Nur ein Theil des Saftes wurde wirklich gelöst, der übrige schwimmt in kleinen Flöckchen oder Klümpchen in der Lösung. Auch der frische Saft verhält sich so. (Forts. folgt.)

Litteratur.

Ueber die Entstehung der Löcher und Einbuchtungen an dem Blatte von Philodendron pertusum Schott. von Fr. Schwarz. — 8 S. gr. 8⁰. 1 Tafel. Aus »Sitzb. der k. Akad. d. Wiss. zu Wien.« Bd. LXXVII. I. Abth. April-Heft. 1878.

Die Resultate der Arbeit sind:

»1) Die Löcher, ebenso wie die Einbuchtungen an dem Blatte von *Philodendron pertusum Schott.* entstehen durch Absterben des Gewebes an circumscripten, nicht näher bestimmten Stellen zwischen den Secundärnerven, ohne dass dabei eine sichtbare mechanische Einwirkung stattgefunden hätte.

2) Das absterbende Gewebe besteht aus noch nicht differenzirten, gleichartigen Zellen.

3) Die Erscheinung tritt regelmässig ein, wenn das Blättchen in der Knospe ungefähr 8 Mm. lang ist.

4) Sie hängt mit dem Wachsthum des Blattes zusammen, was wir aus der basipetalen Anlage der braunen Schuppen ersehen.

5) In den Zellen um die Schuppe herum treten Theilungen auf, die dem Gewebe das Aussehen von Periderm verleihen.

6) Die Epidermis, die wir an dem späteren Lochrande sehen, wird von den an die Schuppe grenzenden Zellen bald nach dem Absterben des Gewebes gebildet.« G. K.

Bulletin de la Société Botanique de France. T. XXIV. Session mycologique à Paris. Octobre 1877.

Sitzung vom 22. October.

Boudier, De quelques nouvelles espèces de Champignons. — **Cooke**, Some allied species of Aecidiacei. — **Quélet**, Quelques espèces de Champignons nouvellement observées dans le Jura, dans les Vosgues et aux environs de Paris.

Sitzung vom 24. October.

Lucand et **Gillot**, Note sur les Champignons récoltés aux environs d'Autun. — de **Seynes**, Rapport sur le Congrès mycologique d'Hereford. — **Cooke**, Liste complémentaire des espèces trouvées au Congrès d'Hereford. — **Magnin**, Note sur l'habitat anormal d'un Coprin. — **Howse**, Liste des Hyménomycètes des environs de Londres.

Sitzung vom 25. October.

Cornu, Note sur l'Anthracnose et le *Cladosporium viticolum*. G. K.

Christian Gottfried Ehrenberg. Ein Tagwerk auf dem Felde der Naturforschung des 19. Jahrhunderts. Von J. Hanstein. — Bonn, A. Markus 1877. 162 S. 8⁰.

Es ist ein warm empfundenes Lebensbild des im Felde der niederen Organismen bahnbrechenden Mannes, dem Botaniker um so lesenswerther, als darin ein Stück Geschichte unserer Wissenschaft vom Fachgenossen geschildert wird, das, unmittelbar hinter uns, doch von Wenigen hinreichend gekannt und gewürdigt ist. G. K.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 35.** 30. August 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: J. Borodin, Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung von Vaucheria sessilis (Schluss). — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin (Forts.). — **Litt.:** W. Zopf, Die Conidienfrüchte von Fumago.

Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung von Vaucheria sessilis.

Von

J. Borodin.

Hierzu Tafel XII.

(Schluss.)

Hand in Hand mit der Auflösung des Oels im Dunkeln geht das Wachsthum des Fadenstücks in die Länge. Der oben erwähnte, am 20. Februar verdunkelte, mit Oel angefüllte Faden mass ungefähr 600 Theilungen meines Ocularmikrometers*). Am 25. Februar war die Oelmenge beträchtlich verringert, dafür mass die Länge —1050, und am 1. März, als das Oel nur spurweise vorhanden war, —1200 Theilungen. Es ist leicht, sich zu überzeugen, dass, sobald der Oelgehalt bis auf jene letzten Spuren gesunken ist, auch das Längenwachsthum des Fadens aufhört. Zum Belege will ich nur zwei Tabellen anführen.

In der ersten Tabelle kommt es zu keiner reichlichen Oelanhäufung, dafür zeigt aber der betreffende Faden ein energisches Wachsthum, das im blauen Lichte bald erlischt, um im vollen Lampenlichte wieder zu erwachen. Im Laufe des in der zweiten Tabelle zusammengestellten Versuches sieht man für ein und denselben Faden zwei verschiedene Perioden der Entwickelung eintreten; in der ersten (bis zum 19. März) ist das Wachsthum sehr träge oder steht sogar ganz still, während der Oelgehalt je nach der Beleuchtungsart starke Schwankungen zeigt; in der zweiten Periode constituirt sich ein neuer Vegetationspunkt und nun findet, wie im ersten Versuche, unter vollem Lampenlichte nur starkes Wachsthum, aber keine reichliche Oelanhäufung statt.

Erste Tabelle.

Beobachtungstag.	Beleuchtung.	Länge des Fadens in Theilungen des Ocularmikrometers	Zuwachs in Theilungen des Ocularmikrometers	Oelmenge.
März 15.	Unter volles Lampenlicht gebracht.	335	0	unbedeutend.
17.	—	915	580	nicht viel.
19.	—	1218	303	—
21.	—	1518	300	—
	Ins blaue Lampenlicht versetzt.			
22.	—	1518	0	—
26.	—	1818	300	Spuren.
27.	—	1818	0	—
29.	—	1818	0	—
	In volles Lampenlicht versetzt.			
31.	—	2163	345	nicht viel.
April 2.	—	2699	536	—
	In blaues Lampenlicht versetzt.			
4.	—	2739	40	Spuren.
6.	—	2739	0	—
8.	—	2739	0	—

Erwägt man nun alles oben Gesagte, so kann man aus diesen Versuchen den Schluss ziehen, dass das Oel der *Vaucheria* physiologisch als wirklicher Stärkevertreter aufzufassen ist und somit keine Analogie in seinem Verhalten mit dem Oele der Musaceen zeigt. *Vaucheria* bietet uns somit einen sicher con-

---

*) Da für die betreffenden Fragen nur die relativen Längen ins Gewicht fallen, so verzichte ich, sowohl hier als in den nachfolgenden Tabellen, auf die Angabe absoluter Längenmaasse.

Zweite Tabelle.

Beobachtungstag.	Beleuchtung.	Länge des Fadens in Theilungen des Ocularmikrometers	Zuwachs in Theilungen des Ocularmikrometers	Oelmenge.
März 1.	Aus dem Tageslichte ins volle Lampenlicht versetzt.	unbestimmt	0	unbedeutend.
8.	—	—	—	sehr viel.
	Ins blaue Licht versetzt.			
12.	—	250	Der lange Zweig hat seine Länge ungefähr verdoppelt*)	nicht viel.
14.	—	270	20	sehr wenig.
15.	—	270	0	Spuren.
	In gelbes Licht versetzt.			
16.	—	270	0	—
17.	—	270	0	bedeutend.
19.	—	270	0	sehr viel.
	Ins blaue Licht versetzt.			
27.	—	442	172**)	viel weniger.
31.	—	482	40	sehr wenig.
April 2.	—	482	0	Spuren.
	In volles Lampenlicht versetzt.			
3.	—	557	75	wenig.
4.	—	597	40	—
6.	—	770	173	—
8.	—	975	205	—
	Ins blaue Licht versetzt.			
9.	—	975	0	—

statirten Fall, wo Oel als directes Assimilationsproduct auftritt. Weder bei der Bildung, noch bei der Wiederauflösung des Oels konnte ich in *Vaucheria sessilis* Stärkemehl beobachten, auf Glykose habe ich die Fäden leider nicht geprüft***).

In einer wichtigen Hinsicht jedoch scheint die im Uebrigen so vollständige Analogie zwischen dem *Vaucheria*öle und der Stärke von *Spirogyra* etc. zu fehlen. Die Stärkekörner treten unter der Wirkung des Lichtes, wie bekannt, innerhalb der Chlorophyllkörper auf, während die Oeltropfen der *Vaucheria* in der Protoplasmaschicht zwischen den Chlorophyllkörnern eingebettet liegen und mit letzteren in keinem Zusammenhange zu stehen scheinen. Es wäre aber wohl möglich, dass diese Oeltropfen ursprünglich doch innerhalb der Chlorophyllkörner entstehen und erst später in ihre schliessliche Lage gerathen. Diese wichtige Frage gelang mir nicht endgültig zu entscheiden und das ist eben die grösste jener Lücken, die mich seiner Zeit bewogen, vorliegende Untersuchung der Oeffentlichkeit nicht zu übergeben. Verschiedene Umstände erschweren die Entscheidung der oben aufgestellten Frage: die dichte Gruppirung der Chlorophyllkörner, die stets schon vorhandenen kleinen Oelmengen. Indessen gelang es mir, eine Beobachtung zu machen, die die ursprüngliche Bildung des Oels innerhalb der Chlorophyllkörner als höchst wahrscheinlich erscheinen lassen. Bei Durchmusterung ölarmer Fäden findet man zuweilen Stellen, wo die Protoplasmaschicht auf kurzer Strecke von Chlorophyllkörnern vollkommen entblösst ist; solche Stellen sind auch stets vollkommen ölfrei. Rundherum sind die Chlorophyllkörner minder dicht als gewöhnlich gruppirt und nun sieht man deutlich an einem oder an beiden Enden der spindelförmigen Chlorophyllkörner kleine Oeltropfen hängen; freie Oeltropfen sind hier nicht vorhanden: jeder steht mit einem Chlorophyllkorn in unmittelbarer Verbindung. Dasselbe kann man auch an Vegetationsspitzen derselben Fäden öfters beobachten. Man hat dann Bilder vor sich, die, von der Form der Chlorophyllkörner abgesehen, lebhaft an die von **Briosi** auf Tafel III, Fig. 8 (l. c.) dargestellten Chlorophyllkörner von *Musa Dacca* erinnern; letztere waren aber mit Aether behandelt, während wir es bei *Vaucheria* mit vollkommen unversehrtem Zellinhalt zu thun haben. Unwillkürlich sieht man sich dabei zu der Annahme geneigt, es sei das Oel innerhalb des Chlorophyllkorns entstanden, um dann aus ihm gleichsam herauszugleiten.

Anhangsweise will ich noch erwähnen, dass mir oft in den unter Lampenlicht cultivirten *Vaucheria*fäden Krystalle von oxalsaurem Kalk (?) vorkamen. So viel ich weiss, werden solche nur von **De Bary** für die Antheridien der *V. aversa Hass.* angegeben. Ich beobachtete entweder grosse vereinzelte Krystalle wie die in Fig. 4 abgebildeten, oder kleine, meist stäbchenförmige, in grösserer Menge im Zellsaft liegende und zuweilen den Faden auf weite Strecken undurchsichtig machende, in lebhafter Molekularbewegung sich befindende Formen (Fig. 3). Sie scheinen ein pathologisches Product zu sein und sind vielleicht mit den neuerdings von Velten für *Elodea canadensis* *) angegebenen Krystallnadeln identisch.

---

*) Der Faden bestand aus einem kleinen Stücke, von dem unter rechtem Winkel zwei verschieden lange Zweige abgingen; nur der längere Zweig besass einen unversehrten Vegetationspunkt und wuchs weiter.

**) Es war ein neuer Vegetationspunkt am längeren Zweige erschienen.

***) Höchst interessant wäre es, analoge Versuche an *Vaucheria tuberosa* und besonders *V. sericea* anzustellen, da bei letzterer Oel und Stärke gleichzeitig vorkommen (vergl. oben).

*) **Walz**, l. c. p. 134.

St. Petersburg, November 1877.

Erklärung der Abbildungen (Tafel XII).

Fig. 1. Theil eines Fadens, der am 1. März in volles Lampenlicht kam und am 7. März abgebildet wurde. Oel in grossen Tropfen; es bildet sich ein Antheridium. Vergr. $^{460}/_{1}$.

Fig. 2. Ein anderer Faden unter denselben Bedingungen cultivirt und ebenfalls nach 7tägiger Beleuchtung dargestellt. Zwei junge Oogonien und ein abgestorbenes Antheridium. Der ganze Faden strotzt von Oel. Vergr. $^{460}/_{1}$.

Fig. 3. Vegetationsspitze eines Zweiges, der sich an einem vom 1. bis zum 14. März mit gelbem Lampenlichte beleuchteten Faden bildete. Der untere mit Oel erfüllte Theil ist bei oberflächlicher Einstellung, die Spitze — im optischen Durchschnitt gezeichnet; letztere enthält eine Gruppe stäbchenförmiger Krystalle in lebhafter Molekularbewegung. Vergr. $^{460}/_{1}$.

Fig. 4. Theil eines Fadens, der vom 1. bis zum 19. März im gelben Lichte blieb, sich mit Oel angefüllt hatte und dann verdunkelt wurde, am 30. März abgebildet. Das Oel in Auflösung begriffen. Drei grosse Krystalle. Vergr. $^{460}/_{1}$.

Fig. 5. Theil eines Fadens, der vom 1. bis 22. März mit gelbem Lichte beleuchtet wurde. Die Oeltropfen fliessen zu grösseren Klumpen zusammen und es kommen die jetzt strohgelben Chlorophyllkörner zum Vorschein. Vergr. $^{460}/_{1}$.

Fig. 6 und 7. Theile von Fäden, die vom 1. bis zum 8. März im blauen Lichte verweilten. Es sich bilden Zoosporen und bei *a* sieht man die leeren Wände früherer Zoosporangien. Vergr. $^{90}/_{1}$.

Fig. 8. Theil eines Fadens, der im gelben Lichte sich mit Oel gefüllt hatte und dann am 19. März in blaues Licht versetzt wurde, am 23. März untersucht. Das Oel löst sich auf und es werden Zoosporen gebildet; *a* entleertes Zoosporangium. Vergr. $^{260}/_{1}$.

Fig. 9. Theil desselben Fadens, der am 27. März aus dem blauen Lichte in volles Lampenlicht versetzt wurde, am 2. April gezeichnet. Er ist wieder von Oel überfüllt und es bilden sich Befruchtungsorgane, wobei die Vegetationsspitze sich zu einem Antheridium ausbildet. Vergr. $^{260}/_{1}$.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 19. Februar 1878.

(Fortsetzung.)

II. Von dem so verdünnten (unfiltrirten) Saft wurde 1 Cc. zu 2 Cc. destillirten kalten Wassers gethan und darin 10 Gr. mageres, ganz frisches Rindfleisch in einem Stück (von einem Ochsen, der am Abend vorher erst geschlachtet war) 5 Minuten lang gekocht. Die Wirkung war eine überraschende. Schon unterhalb des Siedepunktes fiel das Fleisch in mehrere grössere Bündel aus einander und am Schlusse des Versuches war es in gröbere Fetzen zerfallen (halbflüssig, wie Roy von gehacktem Fleisch angegeben, wurde es nicht). Das Stück Fleisch, das zum Controlversuch ohne Saft gekocht war, wurde zusehends immer härter. (Beide Proben wurden der Gesellschaft vorgelegt.)

III. 10 Gr. hart gekochtes Eiweiss (*A*) von einem Hühnerei wurden mit 1 Cc. verdünnten Saftes und 20 Cc. Wasser bei einer Temperatur von 20° C. digerirt. Nach 24 Stunden war das Eiweiss an den Kanten durchscheinend und liess sich leicht mit dem Glasstabe zertheilen, während das ohne Saft, nur mit Wasser behandelte Eiweiss (*B*) ganz unverändert war. — Nun wurden die Massen *A* und *B* in zwei Hälften getheilt und zu je einer Hälfte (*A'* und *B'*) ein Tropfen Salzsäure hinzugefügt. Am nächsten Tage war *A* fast ganz aufgelöst, *A'* (mit Salzsäure) noch etwas, doch unbedeutend mehr, während *B* noch immer unverändert war, und auch *B'* wenig Zeichen von Auflösung erkennen liess. Am 3. Tage war das Verhältniss ebenso, am 4. Tage wurden die vier Proben der Gesellschaft vorgelegt und *A* wie *A'* waren fast völlig flüssig, nur einzelne Klümpchen zeigten sich noch, während *B* und *B'* noch immer fast unverändert waren. Die Versuche fanden in offenen Reagensgläsern statt und hatten *A* und *A'* noch am 4. Tage den gewöhnlichen Geruch des gekochten Eiweisses, während *B* in starkem, *B'* in etwas geringerem Maasse Schwefelwasserstoffgeruch besass.

IV. 10 Gr. Weizenstärke wie ad III behandelt, blieben unverändert.

V. Am ersten Tage des Versuches wurde ein Stück (circa 50 Gr.) ähnlichen Fleisches, wie ad II, in ein Stück eines Blattes der *Carica Papaya* gewickelt, das ich gleich der Frucht schon 3 Tage früher erhalten, aber an einem kühlen Ort aufbewahrt hatte. Es blieb 24 Stunden darin liegen bei einer Temperatur von 15° C. und wurde dann mit einem möglichst gleichen Stück, das einfach in Papier gewickelt, sonst gleich behandelt war, der Köchin übergeben. Bei Tische zeigte sich aufs Schlagendste der Unterschied; während das erstere völlig mürbe geworden, fand sich das letztere (weil es ganz frisches Flsisch war) noch ganz hart.

War somit auf verschiedenen Wegen die Richtigkeit der von den Reisenden behaupteten Thatsachen festgestellt, so blieb noch die Hauptfrage zu lösen: welches ist der wirksame Bestandtheil in dem Saft? Es lag nahe, im Anschluss an die sogenannten insecten- oder fleischfressenden Pflanzen an Pepsin zu denken; indess verliert bekanntlich Pepsin beim Kochen und schon bei Temperaturen, die nahe dem Siedepunkte sind, seine Wirkung. Nichtsdestoweniger wurde ein Vergleichsversuch mit Pepsin gemacht und hatte Herr Prof. Dr. Liebreich die grosse Güte, eigens zu dem Zweck eine concentrirte Pepsinlösung (in Glycerin) in der Schering'schen Apotheke bereiten zu lassen, deren Besitzer mir auch sofort darin hülfreich entgegenkamen. Wie sich aber fast vorher erwarten liess, übte das Pepsin (ohne Salzsäure) beim Kochen (unter ähnlichen Verhältnissen wie bei II) keine Wirkung auf das Fleisch*).

---

*) Sitzungsberichte d. k. Akad. Bd. 74, p. 767.

Aus Mangel an Material musste damals von weiteren Versuchen mit dem Safte Abstand genommen werden und blieb somit die Hauptfrage leider noch ungelöst.

Herr Geh.Med.-Rath Reichert machte mich in der Sitzung freundlichst darauf aufmerksam, dass allem Anscheine nach sich die Wirkung des Saftes auf das Bindegewebe, die leimgebende Substanz, erstrecke, da das Fleisch in Fasern aus einander falle und ersuchte mich auf diesen Punkt bei den weiteren Proben zu achten.

Herr Leidner sandte nun noch einmal zwei kleinere Früchte, von denen die eine zur Erprobung der wurmwidrigen Eigenschaft des Milchsaftes und der Samen dienen sollte**), während die andere zu obigen Versuchen benutzt wurde. Leider ergab der Stiel nur 1 Gr. Saft, die Frucht selbst abermals nichts und es wurde nun beschlossen, lieber zunächst einige mikrochemische Reactionen vorzunehmen. Es ergab sich folgendes:

VI. Unfiltrirter Saft:

a) Eisenchlorid und Eisenvitriol geben, trotzdem der Geschmack des Saftes sehr zusammenziehend ist, keinen Niederschlag.

b) Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure: weisser Niederschlag; die flockigen, im Wasser nicht löslichen Theile umgeben sich mit weissen Rändern.

c) Silbernitrat: weisser Niederschlag, der auf Zusatz von Salpetersäure nicht verschwindet.

d) Chlorbarium: schwacher Niederschlag.

e) Ammoniak: kein Niederschlag.

f) Alkohol, Aether und Essigsäure lösen die flockigen Massen nicht; letztere werden aber beim Kochen mit Alkohol oder Essigsäure fein vertheilt, ohne dass man, mikroskopisch betrachtet, von einer völligen Lösung sprechen könnte. Beim Kochen mit blossem Wasser bleiben die Flocken resp. Klümpchen unverändert in ihrer Grösse.

Ferro-Cyankalium: keine Fällung.

Schwefelsaures Kupferoxyd: keine Fällung.

Quecksilber-Chlorid: starker weisser Niederschlag.

Essigsaures Bleioxyd: starker Niederschlag.

VII. Circa $^1/_2$ Gr. des eingetrockneten Saftes wurden mit 3 Cc. destillirtem Wasser versetzt, über Nacht stehen gelassen und am anderen Morgen, wo sich eine flockige, wie Eiweiss aussehende Masse zu Boden gesetzt hatte, filtrirt. — Das Filtrat ergab folgende Reactionen:

a) Salpetersäure: starker weisser Niederschlag, im Ueberschuss nicht löslich, auf Zusatz von Ammoniak nicht verschwindend.

b) Salzsäure: etwas schwächerer weisser Niederschlag, der sich im Ueberschuss bis auf eine leichte Trübung wieder löst.

c) Schwefelsäure: sehr starker weisser Niederschlag, der sich aber doch im Ueberschuss völlig wieder löst.

d) Ammoniak: leichte Trübung, die auf Zusatz von Schwefelsäure stärker hervortritt.

e) Silber-Nitrat: ziemlich starker weisser Niederschlag, von dem sich nur ein Theil in Ammoniak wieder löst.

f) Chlor-Barium: schwacher Niederschlag.

g) Aether: keine Veränderung.

h) Alkohol: schwacher Niederschlag, der sich nach kurzer Zeit wieder löst.

i) Mit Millon'schem Salz erhitzt: rothe Färbung.

k) Beim Kochen des filtrirten Saftes bildet sich ein schwacher, weisser Niederschlag, was auch Roy fand.

Inzwischen hatte ich von Herrn Leidner die Nachricht erhalten, dass er bei seinen Versuchen mit Fleisch (*A*) (auf 20 Gr. Fleisch von einer frisch geschlachteten Kuh 8 Tropfen Saft) selbst nach dreistündigem Kochen kein Mürbewerden und keine günstige Veränderung im Verhältniss zu dem Vergleichsstück (*B*) beobachtet habe. Dagegen hatte er gefunden, dass das Stück *A* beim Kochen nicht schäumte (kein geronnenes Eiweiss absetzte) und keine Fettaugen auf der Oberfläche erschienen. Ersteres war auch hier beim ersten Versuch schon bemerkt worden und erklärt sich leicht dadurch, dass das Eiweiss aufgelöst wurde. Ausserdem hatte Hr. Leidner noch Fleisch (*C*) mit kaltem Wasser angestellt, 10 Tropfen Milchsaft hinzugefügt und hier gefunden, das nach 15 Stunden das betr. Stück schon etwas, nach 24 Stunden aber ganz merklich mürber war als das Vergleichstück ohne Saft. — Ferner hatte derselbe ein Stück von 20 Gr. (*D*) in ein Blatt gewickelt; dies war nach 24 Stunden nicht so mürbe als *C*. — Alle diese Versuche fanden bei $12^{1}/_{2}$° C. statt. Endlich wurde ein Stück von 20 Gr. (*E*) einfach in die Krone des Baumes gehängt und ein gleiches Stück (*F*) in eine Ecke des betr. Gewächshauses. Hier fand sich nach 14 Stunden kein Unterschied und mit dem ins Blatt eingewickelten (*D*) waren *E* und *F* ihm gleich.

---

*) Dass wirklich Pepsin in der Glycerinlösung enthalten war, zeigte sich an der mit Salzsäure angesäuerten Flüssigkeit, welche bei Zimmertemperatur das Fleisch, wenn auch langsam, verdaute.

**) Der Versuch ist bei einem Manne, der hartnäckig am Bandwurm leidet und alle bekannten Mittel schon vergebens angewendet hat, ohne Erfolg geblieben.

Die negativen Resultate des Hrn. Leidner beim Kochen des Fleisches und die positiven beim Behandeln auf kaltem Wege (*C*) legten nun die Frage nahe, ob nicht etwa der Saft bei Temperaturen unter 100° am besten wirke, zumal auch bei den diesseitigen Versuchen mit Eiweiss auf kaltem Wege sehr gute Resultate erzielt waren. Ausserdem war schon beim ersten hiesigen Versuch aufgefallen, dass das Fleisch, wie bemerkt, vor dem Kochen bereits anfingen auseinanderzufallen.

Um allen Zweifeln zu begegnen, wurden nun die Versuche noch einmal und zwar diesmal mit Schweinefleisch, das allerdings schon einen Tag alt war, wiederholt.

VIII. Ca. 2. Gr. mageres Schweinefleisch in destillirtem Wasser, dem 1 Cc. verdünnter, unfiltrirter Saft zugesetzt ward, wurden rasch bis zum Kochen erhitzt. Das Fleisch blieb hart, obwohl es vorher bei ca. 60° einen Anfang von Zerfall gezeigt hatte.

IX. Dieselbe Menge u. s. w. wie VIII, aber nur auf etwas über 60° C. erwärmt. Das Fleisch zerfiel auffallend rasch in kleinere Fasern; nach kurzer Zeit löste sich der grösste Theil in die Primitiv-Bündel auf und nach ca. 5 Minuten war fast alles in feine Fäserchen, ja so zu sagen in Brei zerfallen. Unterm Mikroskop zeigten sich nicht bloss das Bindegewebe, sondern selbst die Primitiv-Bündel der Muskeln angegriffen, vielfache Bruchstücke derselben waren vorhanden und die Querstreifung ausserordentlich deutlich, die Längsstreifung fast verschwunden, wie man letzteres auch bei dem mit Pepsin behandelten Fleisch bemerkt.

X. Derselbe Versuch wie IX., nur mit filtrirtem Saft. Die Wirkung war fast dieselbe, nur ein wenig schwächer, die Längsstreifen der Muskelprimitivbündel waren deutlicher geblieben.

XI. Wie IX und X, aber anstatt des Milchsaftes wurden dem Wasser 3 Cc. concentrirte (Glycerin-) Pepsinlösung (ohne Salzsäure zugesetzt. Das Fleisch blieb, wie zu erwarten, fast unverändert und zerfiel nicht im Mindesten. Nur die Querstreifung der Primitivbündel war sehr deutlich. Die gewonnenen Proben wurden an demselben Abend (25. Januar 1878) dem bot. Verein der Provinz Brandenburg und am 30. Januar, wo sie noch sehr gut erhalten waren, dem Verein z. Bef. d. Gartenbaues vorgelegt.

XII. Eine Probe Gelatine wurde mit dem verdünnten Saft und Wasser bei 20° C. digerirt. Sie erwies sich nach 24 Stunden als völlig zu einer dicken schleimigen Masse gelöst, während die Controlprobe in reinem Wasser fast unverändert, nur ein wenig gequollen war.

XIII. Auch mit käuflichem (Blut-) Albumin wurde ein Versuch gemacht, und zwar in gleicher Weise wie bei XII. Das Albumin war nach 2 Tagen fast ganz aufgelöst (der Rückstand schien von Unreinigkeiten herzurühren), während die Vergleichsprobe nur etwas gequollen war.

Herr Prof. Liebreich, dem ich von diesen interessanten Ergebnissen Mittheilung machte, war so freundlich, mir das Laboratorium des pharmakologischen Instituts der Universität für die weiteren Versuche anzubieten, wie er mir überhaupt bei der ganzen Angelegenheit eifrig mit Rath und That zur Seite stand, und verfehle ich nicht, ihm auch an dieser Stelle dafür meinen wärmsten Dank auszusprechen.

XIV. In Gemeinschaft mit ihm wurde nun die Wirkung des Saftes auf Milch geprüft. Ein Vorversuch ergab ein glänzendes Resultat: Ein fast unwägbares Theilchen der eingetrockneten Substanz zu etwas Milch gethan brachte bei circa 35° C. diese sofort und ohne Sauerwerden der Milch zum Gerinnen. Hiermit war aufs schlagendste bewiesen, dass wir es im Papaya-Saft mit einem Ferment zu thun haben. Um nun die Kraft des Fermentes zu bestimmen, wurde der Rest der lufttrockenen Substanz gewogen. Es ergaben sich leider nur 0,0178 Gr. Diese wurden mit 4 Cc. Wasser versetzt und hiervon zu 50 Cc. Milch 0,4 C. Saft (mit 0,00178 Trockensubstanz) gethan. Eine Wirkung trat aber bei 35° und auch bei höherer Temperatur nicht ein, auch selbst als die doppelte Menge Saft genommen wurde, noch nicht, und die weiteren Versuche ergaben nur, dass die Wirkung auch dieses Ferments, wie wohl aller anderen, wenn sie auch gross, doch eine begrenzte ist, Als endlich etwa 1 Mgr. der festen, lufttrockenen Substanz zu etwa 10 Cc. Milch gesetzt wurde, trat genau bei 35° die Gerinnung wie oben ohne Sauerwerden der Milch ein; es vermag also ein Theil lufttrockner Substanz etwa 10000 Theile Milch zum Gerinnen zu bringen. Unentschieden muss es bleiben, ob die Wirkung der festen Substanz eine kräftigere ist als die des verdünnten Saftes von gleichem Gehalt. Aus Mangel an Material konnten darüber keine Versuche angestellt werden; doch scheint es wahrscheinlich, dass wenn in der angewandten Menge verdünnten Saftes der Gehalt an Trockensubstanz dem der trocken angewandten Substanz gleich ist, auch die Wirkung gleich sein werde.

In ganz anderem Lichte erscheinen nun die Angaben der Alten (Aristoteles, Varro) über die Benutzung des Saftes vom Feigenbaum, anstatt des Labes zum Gerinnen der Milch, oder das Umrühren der Milch mit einem frisch abgeschnittenen Zweig des Feigenbaumes (Dioskorides). Nach Columella wurden ausserdem auch Blüthen der Ackerdistel und Saflorsamen? angewendet. Der mit Feigenzweigen gedickte Käse sollte den angenehmsten Geschmack haben. — Nach Parmentier und Dejeux (1799) wirken von Pflanzen gerinnend auf die Milch folgende: Sauerampfer, Sauerklee (bei beiden ist es durch den Säuregehalt erklärlich), Blumen von Artischocken, Disteln und Galläpfel; das Labkraut *Galium*) dagegen ebensowenig, wie andere herbe und zusammenziehende Pflanzentheile als Sumach, Rosskastanienrinde, Fieberrinde etc.*). Wir können jetzt, nach den Erfahrungen mit dem Milchsaft der *Carica Papaya*, wohl annehmen, dass es auch bei der Feige, wie bei den genannten Compositen ein Ferment ist, welches die Milch gerinnen macht, und es bleibt weiter zu prüfen, ob nicht auch der Saft anderer Pflanzen (z. B. der der Cichoraceen) ähnlich wirkt.

Im Anschluss hieran ist auch an die merkwürdige Einwirkung des Saftes einer als echte Fleischfresserin erkannten Pflanze, der *Pinguicula vulgaris* L. auf die Milch zu erinnern. Im nördlichen Schweden tritt öfter die Erscheinung auf, dass der Käsestoff der Milch sich in einem schleimigen oder pectösen Zustand (nach Alex. Müller) befindet und dadurch der Milch eine dickliche Beschaffenheit, ohne sie zum Gerinnen zu bringen, ertheilt. Es ist dies die sogenannte »tät mjölk«**), d. h. zähe Milch, oder »fil mjölk«, d. h. Fadenmilch, von Fleischmann***) »lange Milch« genannt. Wie mir Prof. Alex. Müller mündlich mittheilte, ist man der Ansicht, dass diese Eigenschaft dann entstehe, wenn das Vieh auf der Weide *Pinguicula vulgaris* verzehre. Man kann die Erscheinung auch direct hervorrufen, wenn man die Milchsatten mit *Pinguicula*-Kraut auswischt oder Milch in Gefässe thut, in denen vorher schon »tät mjölk« enthalten war. Herrn Prof. Alex. Müller ist aber, wie er mir sagte, der Versuch mit *Pinguicula* niemals gelungen. Es scheint, als wenn vielleicht auch andere Umstände, Klima, Temperatur, mit dazu als Vorbedingungen nöthig sind, da z. B. südlich von Stockholm trotz des häufigen Vorkommens der *Pinguicula* die »tät mjölk« gar nicht bekannt ist†).

Aus Mangel an Material musste leider von Versuchen in dieser Hinsicht mit *Papaya*-Saft Abstand genommen werden. Sicherlich aber ist die Einwirkung des *Papaya*-Saftes auf Fleisch dem des Secrets der sogenannten fleischfressenden Pflanzen ähnlich, und wenn die *Papaya* die aufgelösten Eiweisskörper auch verdaute, so würde sie mit Recht als ein fleischfressender Baum bezeichnet werden können.

Fassen wir aber nunmehr kurz die Ergebnisse unserer Untersuchungen zusammen, so folgt:

1) Der Milchsaft der *Carica Papaya* ist (oder enthält) ein Ferment, welches ausserordentlich energisch auf stickstoffhaltige Körper einwirkt und auch, gleich Pepsin, die Gerinnung der Milch veranlasst.

2) Vom Pepsin unterscheidet sich der Saft dadurch, dass er ohne Zusatz von freier Säure (die übrigens vielleicht in geringem Maasse schon im Saft vorhanden ist), ferner selbst bei höheren Temperaturen (60—65° C.) und dann in viel kürzerer Zeit (meist 5 Minuten) wirkt*).

3) Chemisch unterscheidet sich der filtrirte Saft vom Pepsin dadurch, dass er beim Kochen einen Niederschlag giebt, ebenso durch Quecksilberchlorid, Jod, sowie durch alle stärkeren Mineralsäuren gefällt wird.

4) Er ähnelt dem Pepsin resp. dem Magensaft dagegen darin, dass er wie dieser durch neutrales, essigsaures Bleioxyd, sowie durch salpetersaures Silberoxyd gefällt wird, und mit Ferrocyankalium, schwefelsaurem Kupferoxyd und Eisenchlorid keinen Niederschlag giebt. — Gemeinsam mit dem Magensaft ist ihm auch, dass Alkohol einen Niederschlag giebt, welcher nach

---

*) Die Citate nach Martiny, Die Milch, Danzig 1871. I. S. 14. 15. 17. 19. 30. 42.

**) Vergl. auch Leunis Synopsis Botanik, 866.

***) Fleischmann, Molkereiwesen 1875, S. 17.

†) Siehe auch Pfeffer in Landw. Jahrbüchern VI, 1877, S. 978. Pfeffer führt hier an, Linné berichte in seiner Flora lapponica S. 10, dass einige Lappenstämme durch Blätter von *Pinguicula* die Milch zur Coagulation bringen. Dies ist aber nicht genau. Linné nennt die Milch »Lac compactum hyperboreorum seu »Taetmioelk«, aliis »Saetmioelk« und sagt, man bereite sie durch Uebergiessen einiger Blätter von *Pinguicula* mit der kuhwarmen Milch. Einmal erzeugt, brauche man nur einen halben Löffel davon zu anderer Milch hinzuzufügen, um auch diese in denselben Zustand zu versetzen. Die Milch werde durch *Pinguicula* bei Weitem zäher und constanter und gerinne nicht (nec serum praecipitatur); im Gegentheil, sie erhalte einen sehr angenehmen Geschmack, wenngleich sich weniger Sahne bilde. (Vergl. auch Aehrling, Linnéi opera hactenus inedita, Flora Dalekarlica, Oerebroae 1873, S. 2 und 62). — Interessant ist die weitere Notiz von Pfeffer, dass ein alter, italienischer Hirt in den Disgrazia-Alpen ihm erzählt habe, man könne die Blätter von *P. vulgaris* wie Labmagen benutzen.

*) Wie aus dem ausführlichen, mir erst später zugänglich gewordenen Auszuge in der Zeitschrift des österr. allgemeinen Apothekervereins 1874, p. 613 erhellt, findet auch Roy die Wirkung von der des Magensaftes verschieden, da sie viel energischer ist als diese, und ohne Gegenwart von freier Säure eintritt, ja selbst dann, wenn der Saft durch Stehen ammoniakalisch geworden ist. Er lässt es unentschieden, ob der Saft wie ein Ferment wirke, oder ob es ein chemischer Process sei, neigt aber ersterer Ansicht zu. Er fand in den Aufgüssen auch Vibrionen, weist aber selbst den Gedanken an Fäulniss zurück.

einiger Zeit, wenn der Alkohol wasserhaltiger geworden ist, wieder verschwindet.

Aeusserst wünschenswerth wäre es, wenn grössere Mengen Saft aus den Tropen zur Untersuchung nach Europa geschickt würden. Es würde sich dann auch feststellen lassen, ob der Milchsaft ausserdem die so viel gerühmte Eigenschaft, die Würmer in der erfolgreichsten Weise zu vertreiben, besitzt, die hier bei wiederholtem Versuch, vielleicht wegen der zu geringen Quantität, bis jetzt sich nicht erwiesen hat. Die wurmwidrigen Eigenschaften sollen bekanntlich auch die Samen besitzen. Descourtilz (Flor. méd. d. Ant.) erwähnt ferner, dass der Milchsaft gegen Sommersprossen gebraucht werde. Auch wird angeführt, dass er anstatt der Seife beim Waschen der Zeuge (also etwa wie Galle) Verwendung finde.

Bei der grossen Verbreitung der *Carica* in den meisten Tropenländern dürfte die Gewinnung des Saftes durchaus nicht schwierig sein, und da er sehr rasch an der Luft erhärtet, so würde er sich auch leicht versenden lassen. (Nach Vauquelin soll er allerdings leicht Feuchtigkeit anziehen, was ich bei den kleinen Proben jedoch nicht bemerkt habe.) Jedenfalls dürfte schon die eine Eigenschaft des Saftes, frisches Fleisch, Geflügel u. s. w. sehr rasch mürbe zu machen die Hausfrauen bald für denselben gewinnen, und wäre daher intelligenten Geschäftsleuten wohl der versuchsweise Import anzurathen. Möglicherweise könnte der Saft auch eine grosse Bedeutung für die Käserei erlangen.

Herr Geh. Ober-Reg.-Rath Dr. Hermann v. Nathusius-Hundisburg machte mich darauf aufmerksam, dass ev. der Saft als rasch lösendes Mittel bei anatomischen Untersuchungen, namentlich bei der des Fleisches auf Trichinen benutzt werden könnte, und dürfte er sich zu letzterem Zweck vielleicht wegen seiner leichten Anwendbarkeit noch besser eignen als das von Tikhomiroff im Bullet. d. l. Soc. imp. d. Natural. d. Moscou 1877, S. 157 empfohlene Kühne'sche (eigentlich Schultze'sche) Macerationsverfahren mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure. Allerdings ist es nothwendig, um eine rasche Wirkung zu erhalten, die Probe mit dem Saft bis auf etwas über 60° C. zu erwärmen, indess es dürfte wohl nicht zu befürchten sein, dass die Kapseln der Trichinen oder diese selbst dabei aufgelöst würden.

Sitzung vom 19. März 1878.

Herr J. M. Hildebrandt, als Gast, legte einige Objecte aus den Sammlungen seiner Reisen in Ost-Afrika vor:

1) Die vom Reisenden am Fundorte, der Zanzibar-Küste, gefertigte Aquarelle einer neuen Araceen-Art, *Hydrosme maxima* Engler, mit 25 Cm. grosser, bauchiger, innen braunrother, aussen grauer, grünfleckiger Spatha und 58 Cm. langem, gelbgrauem Spadix.

2) *Sarcophyte sanguinea* Sparrm. in getrockneten Exemplaren aus Taita. Diese Balanophoree schmarotzt besonders auf den Wurzeln der Akazienbäume und entwickelt ihre, einer blutrothen Weintraube mit dickem, fleischigem Stiele ähnelnden Blüthenstande im Februar, in der trockenen Jahresperiode vor der Regenzeit. Auch die *Loranthus*-Arten der Tropen blühen in dieser, unserem Winter (in welchem die Mistel zur Blüthe gelangt) analogen Zeit. Der hartgedörrte Boden wird durch die Entfaltung der *Sarcophyte*-Blüthenstände mit grosser Kraft schollenartig gehoben und durchbrochen. Sie hauchen einen weithin wahrnehmbaren Gestank, an faule Fische oder verrottete Pilze erinnernd, aus. Die Pflanze wird von den Ziegen gern gefressen und deshalb von den Wataita-Hirten ausgegraben.

3) *Balanophora Hildebrandti* Rchb. fil. von der Comoren-Insel Johanna. Die vorgezeigten Exemplare waren von einer Federzeichnung von F. Kurtz begleitet sowie von der bekannten Abhandlung von Hooker fil. in Transact. Lin. Soc. Vol. XXII. Sie schmarotzt auf sehr verschiedenen Pflanzenwurzeln, sogar auf den Rhizomen der Farne. Die Färbung der Pflanze ist ein blasses, grünliches Gelb. Sie ähnelt im Habitus gewissen Hutpilzen, wie auch ihr Geruch pilzartig ist.

4) *Hydnora* (spec. an *abyssinica* A. Br.) in getrockneten Blüthen- und Fruchtexemplaren und ihre Rhizome, die Euphorbienwurzeln ansitzen und zuweilen selbst unter einander parasitisch verwachsen sind. Die Vorlagen wurden erläutert durch die klassischen Zeichnungen Ferd. Bauer's in Robert Brown's Arbeit*).

Diese *Hydnora*-Art hat der Vortragende im Bogos, auf dem Serrut-Gebirge des Somal-Landes und bei Taita gefunden. Sie schmarotzt am häufigsten, jedoch nicht ausschliesslich, auf den Wurzeln strauch- und baumartiger Euphorbien. Auch sie hat den unangenehmen Pilzgeruch der vorher beschriebenen Parasiten, wie sie auch alle (nach Prof. Ascherson auch *Cytinus*) einen ungemein grossen Gehalt an Gerbstoff besitzen, wodurch das sie durchschneidende Messer sofort geschwärzt wird.

Die phalloide Gestalt der Blüthenknospe (besonders deutlich auf einem von F. Kurtz nach einer Abbildung des verstorbenen Steudner copirten Bilde, welches vorgezeigt wurde) hat der Pflanze in verschiedenen Sprachen Afrikas darauf bezügliche Namen gegeben. Auch die Balanophoree *Cynomorium*, deren systematische Benennung einen ähnlichen Vergleich andeutet, heisst auf Sardinien nach Moris *Minca e*

---

*) . . . on Hydnora africana, in Transact. Lin. Soc. XIX, Part 3.

moru, d. h. *penis Nigritae*. Bei den Wanika werden Bündel der Rhizome von *Hydnora* in den Pflanzungen aufgehängt, um Diebe abzuschrecken; es herrscht der Aberglaube, dass der, welcher trotz dieser »Medicin« dort stehlen würde, nach einer — unbestimmten — Zahl von Monaten syphilitisch würde.

5) Sprach der Vortragende über das Pfeilgift der Ost-Afrikaner und legte Herbar-Exemplare der dasselbe liefernden Bäume, deren Holz und vergiftete Pfeile der Wakamba vor. Die Pfeilgiftbäume, zum Genus *Carissa* (Familie der Apocyneen) gehörig, wachsen im Somal-Gebirge (*C. edulis* Vahl) und führen dort den Namen *Wabāyo*, ferner in Taita, Duruma, Ulu in Ukámba u. s. w. (*C.* spec. an *Schimperi* Alph. D. C.), wo sie *Mtchuṅgu* genannt werden. Es sind knorrige, höchstens 5 M. hohe Bäume mit dunkelgrünen, lederartigen Blättern, weissen, rosa angehauchten Blüthen, und gereift violettrothen Früchten, deren fleischige Hülle essbar ist. Die Samen, welche vielleicht (wie *Nux vomica*) giftig sind, werden in Taita aufgereiht von den Kindern als Halsschmuck getragen. Das Laub wird, nach Aussage der Somal, von Kamelen und Ziegen zwar ungern, aber ohne Nachtheil gefressen. Entfernter wohnende Somal-Stämme erzählen dagegen, der Baum sei so giftig, dass ein Vogel, wenn er sich darauf setze, todt zur Erde fiele und alsbald alle Federn verliere.

Die Gewinnung des Giftes geschieht bei den Somal aus der Wurzel, bei den Wanika, Wataita, Wakamba und verwandten Völkern aus dem Stammholze der jeweiligen Pflanze.

Das Giftholz bildet im Innern einen Handelsartikel und bringen die Karawanen der Wakamba auf ihrem Rückmarsche von der Küste, resp. von Taita zur Heimath, solches Holz lastenweise mit. Ein armdickes, 0,5 M. langes Stück desselben gilt in Ukamba etwa 2 Meter Zeug (ungefähr 1 Mark Geldwerth).

(Fortsetzung folgt.)

Litteratur.

Die Conidienfrüchte von Fumago. Ein Beitrag zur Pycniden-Frage. Von W. Zopf. — Halle 1878. — Inauguraldissertation. — 34 S. 8⁰.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 192.

Verf. gibt folgende »Uebersicht der Thatsachen«:

»I. Die untersuchten *Fumago*-Früchte enthalten zwar sehr winzige, spermatienförmige, aber vollkommen keimfähige Stylosporen, gehören also nicht, wie Tulasne glaubt, in die Kategorie der »Spermogonien«.

II. Das Entwickelungsproduct aus der Stylospore ist conform der Natur des jedesmaligen Substrats.

Bei Anwendung von Culturmitteln, die einen nur geringen Nährwerth besitzen, werden Pflänzchen von verhältnissmässig niederer Organisation erzeugt, und zwar

1) Hefeartige Sprosspflänzchen in Flüssigkeiten (Flüssigkeitsform),
2) *Mycodermen*- oder *Chalara*-artige Formen an der Oberfläche derselben oder auf mit Flüssigkeit getränktem festen Substrat (amphibische Form),
3) mit Microgonidienträgern ausgerüstete Mycelpflanzen auf festem, möglichst wenig feuchtem Substrat (Luftform).

Unter Verwendung solcher Nährlösungen hingegen, die einen höheren Nährwerth besitzen, gehen aus der auf festem Substrat cultivirten Stylospore Luftpflanzen anderer Art hervor, die ausser in ihrem Mycel ganz besonders in den Fructificationsorganen einen ungleich höheren Grad der Ausbildung erlangen:

Aus den einfacheren Formen dieser Fructificationsorgane, den »Conidienbündeln«, welche geschlossene Büschel von Conidienträgern darstellen, entstehen infolge eines Ueberwallungsprocesses »Conidienfrüchte« mit deutlicher Hyphenstructur.

Neben ihnen auf demselben Mycel werden andere Früchte erzeugt, die in ihren gewebeartigen Anfängen und in dem Gange ihrer weiteren Differenzirung den Pycniden entsprechen.

Gewebebildung und Hyphenbildung, Momente, auf die Bauke eine besondere Eintheilung der Pycniden gründete, sind also hier bei demselben Pilze anzutreffen.

III. Bei derjenigen Entwickelungsform, welche hefeartige Colonien darstellt, ist die Natur aller Sprosse noch dieselbe, jedes Glied ist gewissermassen vegetatives und fructificatives Organ zugleich.

Bei den mycodermenartigen Spross-Verbänden dagegen macht sich bereits eine Differenzirung geltend in längere, vegetative und kürzere, fructificative Sprosse (Conidien).

Bei den Microgonidienpflänzchen geben die vegetativen Elemente die Sprossform auf und differenziren sich in myceliale, dem Substrat aufliegende Hyphen und in besondere Fruchthyphen, welche in die Luft ragen.

Hierdurch wird die Conidienbildung im Vergleich zu der Mycodermenform örtlich und zeitlich etwas weiter hinausgeschoben.

Bei den höher entwickelten Formen, wie man sie unter günstigen Nährbedingungen erhält, werden die zwischen Mycel und Conidie sich einschiebenden Fruchtträger im Vergleich zu den Microgonidienträgern nicht nur weitaus massiger, sondern sie zeigen auch gewisse weitere Differenzirungen. Auf besonderen Primordien entstehend, bilden die Conidienbüschel und -Bündel ihre Conidien erst dann, nachdem sich an jedem Träger die terminale Kurzzellenregion mit ihren Kurzzweigen entwickelt. Ebenso erfolgt in der Ueberwallungsfrucht die Abschnürung der Conidien (Stylosporen) dann erst, wenn zu dem Bündel die Ueberwallungshyphen (in Form eines Halses) hinzugekommen sind.

Man ersieht aus diesem Vergleich, wie die Bildung der Conidie, die zuerst bei der mycodermenartigen Pflanze sich vollzieht, mit jeder höheren Entwickelungsform örtlich und zeitlich hinausgeschoben wird, indem sich zwischen sie (die Conidie) und die Aussaatspore ein immer entwickelterer mycelialer Theil mit einem immer massiger und complicirter werdenden Fruchtträger (im weitesten Sinne des Wortes) einschaltet.« G. K.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 36.** 6. September 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. C. Steinbrinck, Untersuchungen über das Aufspringen einiger trockenen Pericarpien. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte d. Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (Forts.). — **Litt.:** Hooker, Icones plantarum. — Dr. Zimmermann, Ueber die Organismen, welche die Verderbniss der Eier veranlassen. — **Preisaufgabe.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Untersuchungen über das Aufspringen einiger trockenen Pericarpien.

Von

Dr. C. Steinbrinck,

Gymnasiallehrer in Hamm i/W.

Hierzu Tafel XIII.

I.

Durch die Untersuchungen von Kraus, Hildebrand u. A. ist bekannt, dass der Bau der trockenen Früchte sehr mannigfaltig und eigenartig und besonders durch die abnorme Lagerung der gestreckten Gewebselemente ausgezeichnet ist. Es gibt wohl kaum ein anderes Pflanzenorgan, in welchem so auffällige und doch für die Species, Gattung oder Familie constante Abweichungen von der gewöhnlichen zur Axe parallelen oder senkrecht gerichteten Stellung dieser Zellen vorkommen. Dieselben kreuzen sich oft nicht allein in verschiedenen radial hinter einander gelegenen Schichten unter rechtem oder schiefem Winkel, sondern ändern häufig ihre Richtung allmählich oder sprungweise sogar in derselben tangentialen Schicht. Im Jahre 1873 habe ich nun darauf hingewiesen*), dass diese Thatsachen in dem Bedürfniss einer grösseren Wandfestigung oder einer starken Verdunkelung der Fruchtknotenhöhlung keine hinreichende Erklärung finden, und nachzuweisen versucht, dass diese Structur vielmehr aufs Engste mit dem Oeffnungsmodus der Früchte im Zusammenhang steht. Da nämlich nach den bisherigen Beobachtungen eine gestreckte Zelle bei der Wasserentziehung ihren Querdurchmesser stärker verkürzt als ihren Längsdurchmesser oder nach Nägeli in gewissen Fällen**) sogar an Länge zunimmt, so müssen in einem aus solchen Zellen bestehenden Gewebetheil, wenn seine ungleichmässige Austrocknung von einem anderen Gewebetheil gehindert wird, nothwendig schon durch die Stellung der Zellen allein Spannungen entstehen, welche bei genügender Stärke die Fruchtwandungen zersprengen. Ich fand nun an 28 Gattungen aus 12 mono- und dikotylen Familien, dass die Formänderungen ihrer aufspringenden Früchte durch Unterschiede in der Quellungsfähigkeit der Wände verschiedener Gewebepartien allein um so weniger erklärt werden können, da sich solche Unterschiede in den wirksamen Geweben oft nicht auffinden liessen, dass jene aber sofort verständlich wurden, wenn man die Stellung der gestreckten Zellen berücksichtigte, und nahm diese daher vorzugsweise als Ursache des specifischen Oeffnungsmodus in Anspruch. Während mir nun fortgesetzte Untersuchungen die Richtigkeit dieser Ansicht auch für andere Früchte bestätigt haben, hat Hildebrand in einer ebenfalls im Jahre 1873 erschienenen Abhandlung*) für einige auch von mir beschriebene Fälle eine andere Erklärung aufgestellt. Es erscheint daher nicht überflüssig, beide Ansichten nochmals an einigen hervorstechenden Beispielen zu prüfen. Hierzu eignen sich besonders Früchte mit schiefem Verlauf der verholzten Zellen, zu welchen ausser den früher besprochenen Hülsen der Papilionaceen die Kapseln von *Veronica* und *Rhinanthus* und der Euphorbiaceen-Gattungen *Mercurials* und *Euphorbia* gehören.

Für *Veronica* gibt Kraus**) an, dass »von den beiden Epidermen nur die innere dickwandig ist und zwischen beiden nur zwei

---

*) Ueber die anatomischen Ursachen des Aufspringens der Früchte. Bonn 1873.

**) Berichte der Münchener Akademie der Wissenschaften vom 9. Juli 1864.

*) Die Schleuderfrüchte und ihr im anatomischen Bau begründeter Mechanismus. Pringsh.'s Jahrb. IX.

**) Ueber den Bau der trockenen Pericarpien. Pringsh.'s Jahrb. IX. S. 111.

Reihen Chlorophyllzellen liegen.« Diese Beschreibung ist, falls nicht seine Arten von den von mir untersuchten *Veronica arvensis* und *scutellata* abweichen sollten, in einem für uns wesentlichen Punkte unvollständig, da Kraus die schiefe Richtung der Innenepidermiszellen übersehen hat. Diese sind allerdings im unteren Sechstel der äusseren Fruchtwand von *V. arvensis* ziemlich ungeordnet und abgesehen von der Schlängelung ihrer Wände nahezu isodiametrisch. Nach oben hin aber erstrecken sie sich mehr und mehr, bis ihr Längsdurchmesser den kürzeren um das 5—7fache übertrifft, und ordnen sich in geraden Reihen, welche von der Scheidewand schief nach dem Seiten- und oberen Rande hin aufsteigen. In der Mitte der Fruchtwand beträgt ihre Neigung gegen die Verticale etwa 50—60°, so dass die von hier nach beiden Seiten hin ausgehenden Reihen die Stellen der stärksten Krümmung an dem oberen Rande jedes Faches treffen. An der Ansatzstelle des Griffels richten sie sich nahezu senkrecht auf und gehen an dem scharfen oberen und Seitenrande (der Mittelrippe des Fruchtblattes) ganz unvermittelt in die dem Rande parallele Lage über (s. Fig. 5). Aehnlich ist die Structur bei *V. scutellata* (Fig. 6). Da nun die Innenepidermisenzellen verholzt und wenig quellbar sind, so überwiegt bei der Austrocknung die Schrumpfung des parenchymatischen Gewebes. Die Contractionsdifferenz zwischen diesem und der Innenepidermis ist aber in der Längsrichtung der Elemente dieser letzteren am grössten, mithin muss sich jedes Fruchtwandviertel senkrecht zur Richtung dieser Elemente nach Aussen krümmen. In der That beginnt die Oeffnung der Kapsel nicht an der Scheidewand, sondern am seitlichen Gipfel des Randes. Hier bildet sich eine schmale Spalte, durch deren Erweiterung und Ausdehnung später auch die Scheidewand halbirt wird (s. Fig. 3). Während die Formänderungen bei *V. arvensis* hiermit meist ihr Ende erreichen, schlagen sich bei *V. scutellata* die Gipfelpartien jedes Faches deutlich senkrecht zu den Längszellen nach aussen um (s. Fig. 1).

Auch die Kapsel von *Rhinanthus crista galli* öffnet sich bei zunächst ungetheilter Scheidewand durch eine breite Spalte auf dem Gipfel des Randes (s. Fig. 4). Demgemäss finden wir auch hier, wenn auch nicht in der Innenepidermis, so doch in der anstossenden Hartschicht eine innere Lage ähnlich verlaufender Fasern (Fig. 7). Da diese[*] im Vergleich zu *Veronica* länger, dick- und hellwandiger sind, und da sich die Kapsel beträchtlich weiter öffnet, als bei der vorigen Gattung, so finden wir die isodiametrischen Zellen der Aussenepidermis stark verdickt und quellbar. — Von eigenartiger Structur ist die in Plättchen geordnete Innenepidermis (Fig. 7). Ihre im Uebrigen den Hartfasern gleich gebauten Elemente verlaufen nämlich nur auf der der Scheidewand benachbarten Hälfte jedes Randviertels genau oder nahezu parallel zu den Hartfasern; am Seitenrande jedes Faches sind sie auf eine breite Strecke diesem parallel gestellt und gehen von hier aus nach der Mitte der Klappe zu sprungweise in die erstерwähnten der Scheidewand benachbarten über. Die Innenepidermis wirkt also am Rande der Klappe einer Krümmung durch die äussere Epidermis entgegen, verstärkt dagegen den Widerstand in den mittleren Partien. Daher liegt die Stelle der stärkeren Krümmung nicht wie bei *V. scutellata* am Rande, sondern nahe der Scheidewand und die Ränder der abgelösten Klappe zeigen meist, ohne sich selbständig umzuschlagen, dem Beschauer wie in den Figuren 8 und 9 nur ihre scharfe Kante. Doch kommen wahrscheinlich in Folge stärkerer Quellbarkeit der äusseren oder schwächerer der inneren Epidermis nicht selten Ausnahmen von dieser Regel vor. — Die Scheidewand wird bald nach Beginn des Austrocknens quer gespalten und jede Hälfte, jedoch nicht etwa durch ihr selbst innewohnende Kräfte, wie bei manchen Liliaceen, *Syringa* und *Scrophularia*, sondern nur passiv durch die Aussenepidermis nach aussen gebogen.

Während nun die Contractionsschicht bei den beiden besprochenen Gattungen durch das parenchymatische Gewebe gebildet wird, ist dasselbe bei *Mercurialis annua* und *Euphorbia Peplus* dem breiten verholzten Gewebe gegenüber machtlos, und die zum Aufspringen führenden Spannungen haben daher in diesem letzteren ihren Sitz. Das verholzte Gewebe besteht nun aus drei differenten, in der Regel einschichtigen Lagen, von welchen eine der Innenepidermis, die beiden äusseren der Hartschicht angehören. Die mittlere ist aus radial gestreckten Pallisadenzellen mit weitem Lumen und verhältnissmässig schwacher Wandverdickung zusammengesetzt; die beiden anderen haben enge, tangentialgestreckte fibröse Elemente von ziemlich gleicher Form und Verdickung und schiefem Verlauf*). Die inneren steigen von der Rückenlinie (Mittelrippe) jedes Fruchtfaches nach beiden Seiten unter einem Winkel von 20—30° gegen die Verticale in die Höhe (Fig. 10 *i*); sie werden von den äusseren, welche von der Rückennaht beiderseits unter einem Winkel von 60—70° abwärts geneigt sind, ungefähr rechtwinkliggekreuzt (Fig. 10 *a*). Dieser Bau kommt aber, da sich die Hartschicht in der Mittelfurche zwischen zwei Fächern plötzlich auskeilt, nur den äusseren Fruchtwänden zu; in den inneren Wänden der Fächer (in der Figur weiss gelassen) findet sich nur eine Lage verholzter quer-tangential verlängerter Zellen, welche der Innenepidermis angehören. Daher zeigen diese Wände beim Austrocknen nur geringe Formänderungen, desto grössere aber die äusseren. Jedes Fach löst sich bekanntlich nicht allein von dem benachbarten und der Mittelsäule ab, sondern spaltet sich auch in sich längs der Rückennaht bis zur Basalwand. In Folge von stärkerer Austrocknung der Innenepidermis rollt sich nun jede Hälfte nach innen um und geht ähnlich den Hülsenklappen, da die Contractionsdifferenz zwischen den inneren und äusseren Schichten in der Richtung des Querdurchmessers der Innenepidermiszellen am stärksten ist, eine schraubige Krümmung ein, deren Axe diesen Zellen parallel gerichtet ist (Fig. 11 und 12). Dass diese Formänderungen mit der Plötzlichkeit einer Explosion und mit solcher Kraft auftreten, dass der Same herausgepresst und mehrere Fuss mit fortgeschleudert wird, ist in dem Bau der Rückennaht begründet, an welcher die Hartschicht nicht, wie sonst gewöhnlich, von einem dünnwandigen Rissgewebe durchsetzt, sondern in beträchtlicher Dicke vorhanden und nur insofern verändert ist, als die Pallisadenzellen kürzer und fast isodiametrisch und die Fasern beider Lagen der Risslinie parallel aufgerichtet werden.

---

[*] Sie sind ein- und nur an der Mittelrippe des Fruchtblattes vielreihig.

(Forts. folgt.)

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 19. März 1878.

(Fortsetzung.)

Herr **Urban** sprach über die **Constanz der Arten und Formen in der Gattung *Medicago*.**

Bekanntlich zeichnen sich bei der Gattung *Medicago* die meisten Species in Wuchs und Behaarung der Pflanze, Form der Blüthentheile, Gestalt und Drehungsrichtung der Hülse, An- oder Abwesenheit von Stacheln resp. deren Länge, zum Theil auch in der Länge der Blüthenstandsaxe und in der Anzahl der Blüthen in der Traube durch eine ausserordentliche Veränderung aus, so dass es nicht wunderbar erscheint, wenn die früheren Autoren in der Abgrenzung der Arten sehr verschiedener Meinung waren. Nach sorgfältiger Prüfung der von den besten Kennern benutzten und nach Aufdeckung mancher bis dahin übersehenen Merkmale glaubt Vortragender in seinem »Prodromus einer Monographie der Gattung *Medicago*. Berlin 1873,« hinreichend sichere Kriterien aufgestellt zu haben, mit Hülfe deren sich sämmtliche bekannten Formen auf 47 Arten zurückführen lassen. Bei dieser Revision legte derselbe zur Beurtheilung und Abgrenzung der Species auf Samenbeständigkeit kein Gewicht; er war sowohl durch das Studium der in botanischen Gärten lange Zeit hindurch gebauten Arten wie durch eigene Culturversuche zu der Ansicht gekommen, dass sich selbst die am nächsten verwandten Formen wenigstens in kurzen Zeiträumen nicht in einander überführen lassen. Seitdem hat er nicht aufgehört, sowohl im botanischen Garten zu Berlin, wie im Garten des Pädagogiums zu Lichterfelde durch Aussaatversuche seine Beobachtungen über die Constanz der Formen fortzusetzen, namentlich in Hinsicht auf Stacheln und Drehungsrichtung der Hülsen, welche beiden Momente hauptsächlich zur Aufstellung neuer Species benutzt sind.

Was den ersten Punkt betrifft, so schickt Vortragender voraus, dass die stacheltragenden Formen in den polymorphen Arten entweder allein bekannt sind, oder eine bei weitem grössere Verbreitung haben, als die stachellosen, ein Umstand, der darin seine Erklärung findet, dass die Früchte in den Stacheln ein vorzügliches Verbreitungsmittel besitzen, wie Vortragender der Gesellschaft bei einer anderen Gelegenheit ausführlicher beschrieben hat (vergl. Sitzungsberichte 1873, p. 80).

1) *Medicago hispida* Gärtn. em. *b*) *polygyra* *α. inermis* (= *M. reticulata* Benth.) aus dem Berliner botanischen Garten bezogen und 1874 zu Lichterfelde ausgesäet, ergab unter einer Menge typischer Specimina

---

*) **Kraus** hat bei *Mercurialis* die Schiefstellung übersehen. Sein Querschnitt auf Taf. X Fig. 30, ist offenbar ein schiefer und senkrecht zu den äusseren Hartfasern geführt.

eins, bei welchem die Rückennaht der Hülse mit 0,5 Mm. langen Stacheln (analog der Form *M. hispida a) oligogyra* β. *apiculata* = *M. apiculata* Willd.) besetzt und die Anzahl der Windungen um eine zurückgegangen war (statt 5—6 nur 4—5). Es ist dabei zu beachten, dass schon die typische *M. reticulata* an der Stelle, wo die Adern aus dem Randnerven in die Rückennaht übergehen, Knötchen zeigt, welche in dem angeführten Falle zu Stacheln ausgewachsen waren.

2) Aus Samen, welche unter dem Namen *Medicago sphaerocarpa* Bertol. 1873 aus dem Garten von Padua bezogen und im Berliner botanischen Garten in Cultur genommen waren, entwickelte sich neben echter *M. murex* Willd. var. *aculeata* ein etwas schwächliches und insofern monströses Exemplar, als einige der Bracteen laubartig ausgebildet waren. Die ovalen Früchte desselben, in jedem Fruchtstande 1—3, zeigten alle Uebergänge von typischer *M. murex* Willd. mit 2 Mm. langen Stacheln bis zum Verschwinden der Stacheln, zum Theil in derselben Traube; sie näherten sich im letzteren Falle derjenigen Form, welche unter dem Namen *M. Sorrentini* Tineo cultivirt wird, behielten aber immer noch als Reste der Stacheln knötchenartige Anschwellungen bei.

3) Unter dem Namen *Medicago obscura* erhielt Vortragender aus dem Garten zu Petersburg ein Gemisch von Früchten, die theils die echte *M. obscura* Retz., theils *M. helix* Willd. darstellten; dieselben wurden sorgfältig ausgelesen, sowohl in Berlin wie ein Jahr später zu Lichterfelde cultivirt und ergaben Exemplare, welche wieder beide Arten von Früchten, meist in derselben Traube, trugen.

Es ist nun die Frage zu beantworten, ob jene neue Formen das Ergebniss plötzlicher Abänderung oder das Product der Verbasterung der Mutterpflanze der Samen mit einer stacheltragenden resp. stachellossen Form derselben Art sind.

In Bezug auf *M. hispida* glaubt Vortragender die letztere Annahme nicht ohne Weiteres von der Hand weisen zu sollen, wiewohl ein Culturversuch mit den gewonnenen Früchten durch Unachtsamkeit des Gärtners fehlschlug und Pollen und Samen, welche ganz normal ausgebildet waren, keinerlei Anhaltspunkte dafür boten. Allein Vortragender hat schon durch directe Verbasterung der beiden ziemlich entfernt stehenden Formen *M. falcata* L. und *M. sativa* L. erwiesen, dass in der Gattung *Medicago* zwischen Varietäten Zwischenformen erzielt werden können, welche noch fruchtbarer sind, als die eine der Stammformen (der Bericht darüber findet sich in einem am 31. August 1877 im bot. Verein der Provinz Brandenburg gehaltenen, noch ungedruckten Vortrage). Es wäre also wohl denkbar, dass *M. reticulata* Benth. im bot. Garten zu Berlin durch den Pollen der zahlreichen in der unmittelbaren Umgebung cultivirten Formen

von *M. hispida*, vielleicht durch die var. *denticulata* beeinflusst, wenigstens eine hybride Frucht producirt hätte, aus welcher zu Lichterfelde jenes stacheltragende Exemplar hervorgegangen wäre.

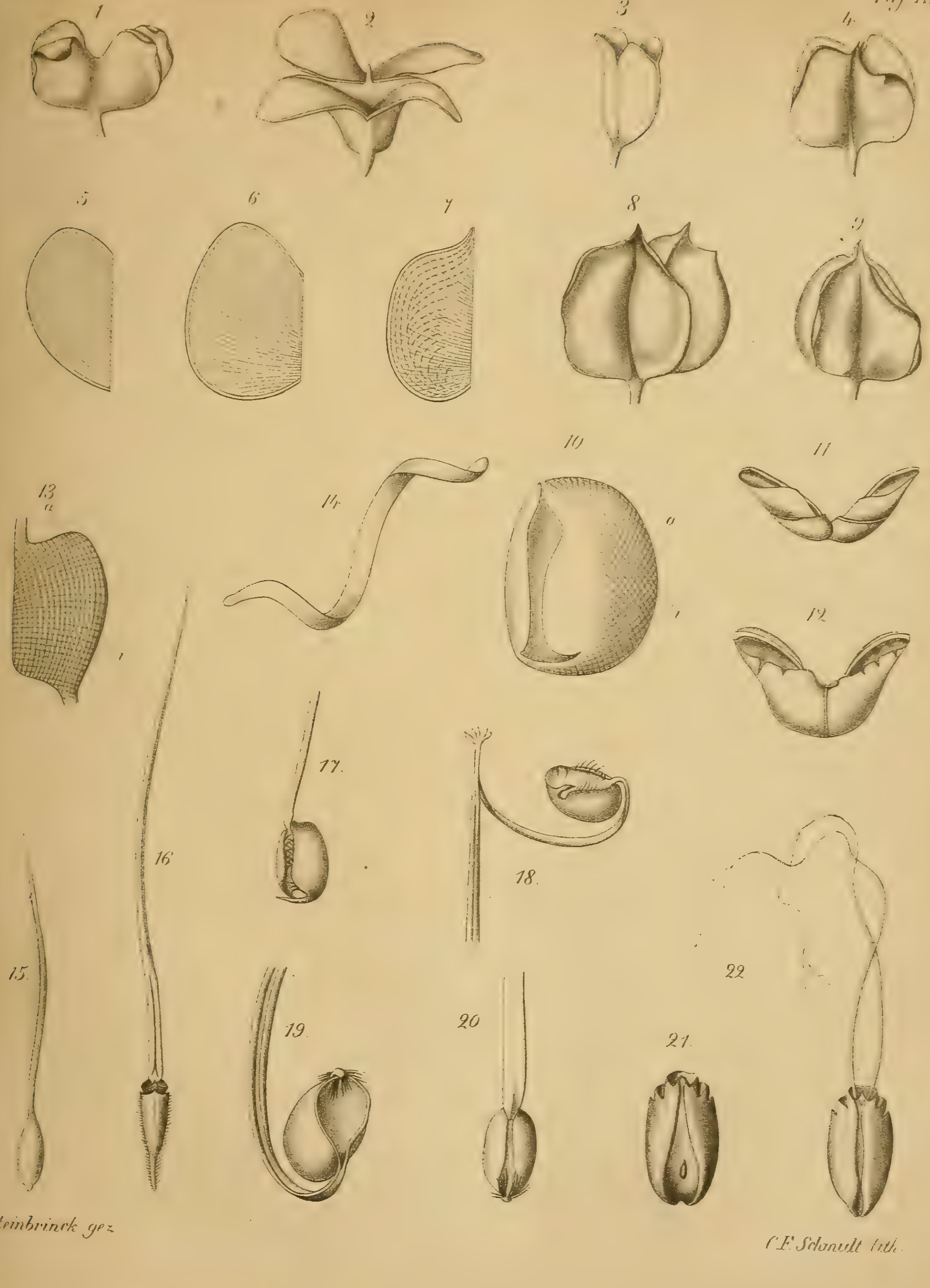
Im zweiten Falle ist die Wahrscheinlichkeit grösser, dass das Auftreten stachelloser Früchte eine Folge der Neigung der Pflanze zur Missbildung ist. Ob diese Eigenschaft erblich sei und in den folgenden Generationen nach Verschwinden der laubblattartigen Bracteen die echte *M. Sorrentini* Tin. geliefert hätte, muss dahin gestellt bleiben, da Vortragender noch vor völliger Reife der Früchte das Exemplar trocknete.

Der dritte Fall endlich zeigt nur, dass zwischen *M. obscura* Retz. und *M. helix* Willd., welche früher wegen der verschiedenen Anzahl der Windungen in der Frucht als selbständige Arten aufgefasst sind, Mittelformen existiren, welche Vortragendem spontan schon aus Spanien bekannt geworden waren und zum Einziehen der *M. helix* Willd. (sowie der *M. tornata* Willd.) Veranlassung gegeben hatten.

Aus dem Mitgetheilten ergibt sich, dass die Fälle von plötzlicher, sprungweiser Abänderung sehr wenig zahlreich und ausserdem sehr zweifelhafter Natur sind. Und doch hat Vortragender unter den hierfür günstigsten Bedingungen aus den meisten bot. Gärten Europas Samen, die auf den mannichfaltigsten Bodenunterlagen in den verschiedensten Klimaten zur Reife gekommen waren, theils im Märkischen Sande, theils in Sand mit unterliegendem Lehm, theils in Töpfen mit präparirter Erde, theils in Mistbeeten während der genannten Zeit ausgesäet, aber trotz der grossen, dem Gegenstande gewidmeten Aufmerksamkeit keine weiteren Abänderungen beobachten können. Natürlich dürfen hierher nicht die Fälle gerechnet werden, wo durch grössere oder geringere Feuchtigkeit eine mehr oder weniger starke Ueppigkeit der Exemplare herbeigeführt wurde. Bei besserem Boden und guter Bewässerung werden nämlich die Pflanzen bis drei Mal grösser, die Blätter gehen oft aus dem Umgekehrtherzförmigen in das Umgekehrt-eiförmige oder Rhombische über (z. B. bei *M. orbicularis* All.), die Früchte werden bisweilen um die Hälfte stärker (z. B. bei *M. rigidula* Desr.) etc. Alles das schwindet jedoch in der folgenden Aussaat bei weniger günstigen Bedingungen.

Dass aber auch die Arten in langen Zeiträumen nicht oder wenigstens nicht leicht durch allmähliche Abänderung neue Formen hervorbringen oder sich verändern, das geht aus zwei auffallenden Beispielen von Constanz hervor, die Vortragender unter Vorlegung des Beweismaterials ausführlicher bespricht.

Das erste Beispiel bietet *M. Granatensis* Willd., welche einer Gruppe angehört, die durch die äusserste Mannichfaltigkeit der Formen besonders schwierig ist. Diese Art, schon von Jacquin 1796 in collect. suppl. p. 148 unter dem Namen *M. polymorpha* var. *pinnatifida*


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
a
i
11
12
13
a
i
14
15.
16
17.
18.
19.
20
21.
22

Steinbrinck gez.

C.F. Schmidt lith.

beschrieben und abgebildet, soll nach des Autors Angabe, der sie wohl selbst in die Gärten einführte, aus Spanien stammen, ist aber später von keinem bot. Reisenden dort wieder aufgefunden. Erst in jüngster Zeit konnte der Vortragende ihr Vaterland ermitteln, indem er sie im Berliner Herbar unter dem Namen *M. rotata* Boiss. auffand (von Boissier bei Jerusalem im April 1846 gesammelt, aber mit einer orientalischen Art verwechselt) und später unter den reichen von Prof. Ascherson aus Aegypten mitgebrachten Pflanzenschätzen entdeckte (Aecker bei Ebgig im Fajum 1876); ausserdem sah er sie unter den in Chile verwilderten *Medicago*-Arten, mit welchen sie wahrscheinlich aus Spanien eingeführt ist (in pascuis Rancagua Bertero n. 418 Herb. Mus. Prag.). Unzweifelhaft sicher ist, dass *M. Granatensis* nur einmal in Cultur genommen, seitdem in fast allen europäischen Gärten gebaut, aus dem einen in den anderen übergegangen, von Norden nach Süden und umgekehrt bezogen ist, und dennoch, wie Vortragender sich durch die Untersuchung einer Reihe zu verschiedenen Zeiten aus verschiedenen Gärten entnommener Exemplare überzeugte, nicht die geringsten Abänderungen aufweist.

Als ferneren Beweis für die in der Gattung *Medicago* herrschende Samenbeständigkeit legt derselbe die Zeichnung einer Frucht vor, die ihm durch Herrn Prof. Ascherson zuging und von Herrn Dr. Schweinfurth in Aegypten nach einer Hülse angefertigt ist, welche von Letzterem in einem Ziegel, der aus der dritten Dynastie stammenden Pyramide von Dahschûr aufgefunden war. Dr. Schweinfurth schreibt darüber: »Ich finde in allen Einzelheiten auch nicht den leisesten Unterschied von der häufigsten der gegenwärtig die Felder Aegyptens erfüllenden *Medicago hispida*-Varietät. Die Pflanze hat sich also in 5000 Jahren in ihren typischsten Theilen nicht geändert.« Dieser Meinung kann Vortragender nach einem Vergleiche der Zeichnung mit der in Aegypten eigenthümlichen Form dieser vielgestaltigen Art vollständig beipflichten.

Der Erwartung, innerhalb historischer Zeiträume die Fosmen einer und derselben *Medicago*-Art in einander übergehen zu sehen, stand vorn herein die geographische Verbreitung derselben entgegen. Viele von ihnen sind nur an bestimmte Gegenden gebunden, so dass es Vortragendem oft möglich war, aus gewissen, meist kaum zu definirenden Eigenthümlichkeiten auf ihr Vaterland zu schliessen, so besonders beiden weit verbreiteten und formenreichen *M. hispida* und *M. rigidula*.

Ebenso wenig, wie die richtigeren übrigen Charaktere scheint sich auch die Drehungsrichtung der Hülsen in verhältnissmässig kurzen Zeiten zu ändern. Von den *Medicago*-Arten zeigen fünf Species an manchen Exemplaren rechts-, an anderen linksgedrehte Früchte, während alle übrigen nur Rechtsdrehung aufweisen. Von jenen ist *M. tuberculata* Willd. aus den Küstenländern des westlichen Mittelmeerbeckens nur mit linksgedrehten Hülsen bekannt, während sie im Osten drei Mal mit rechtsgedrehten Früchten aufgefunden ist (Canea leg. Weiss, Smyrna leg. Fleischer in Herb. Tübing., Jerusalem leg. Boissier). Lässt man ausser dieser auch noch die selteneren *M. abscura* Retz. und *M. turbinata* Willd. ausser Betracht, so bleiben zwei Species: *M. litoralis* Rohde und *M. truncatula* Desr. übrig, welche sich von den Canarischen Inseln bis in den Orient hinein verbreiten und, wenigstens in den langstacheligen Formen gleich häufig mit rechts- und linksgedrehten Früchten auftreten. Der Umstand, dass in den Herbarien in demselben Bogen nicht selten beide Formen dieser Arten sich vorfinden, brachte Vortragenden auf die Vermuthung, dass sie wenigstens häufig an derselben Localität mit einander gemischt vorkommen; das wurde demselben durch das Studium der reichhaltigen Sammlungen Prof. Ascherson's in Aegypten und der Libyschen Wüste, Dr. Levier's in Florenz und Umgebung und Winkler's in Spanien und Portugal bestätigt. Es ergibt sich daraus, dass die Drehungsrichtung leichter variiren muss, als z. B. die Rückennaht in Bezug auf die Production von Stacheln, oder, wenn man will, dass jene Arten die Fähigkeit, auch linksgedrehte Früchte hervorzubringen, erst erlangt haben müssen, als sie schon ihre jetzige geographische Verbreitung besassen. Sonach war die Hoffnung berechtigt, durch Cultur die eine Form in die andere überzuführen. Entweder konnten an einem aus einer rechtsgedrehten Frucht hervorgegangenen Exemplare einzelne linksgedrehte Hülsen auftreten und umgekehrt; oder die Natur des Individuums konnte sich von vorn herein so umgeändert haben, dass es nur einerlei Art Früchte, aber mit anderer Drehung producirte. Allein trotzdem alle zugänglichen Formen theils aus botanischen Gärten, theils direct aus ihrem Vaterlande bezogen vom Vortragenden cultivirt und Tausende von Früchten auf ihre Drehungsrichtung untersucht wurden: es konnte nicht ein einziges Mal das Umspringen der Spirale beobachtet werden.

An diese Mittheilung knüpfte Vortragender Betrachtungen über die allgemeinen Gesichtspunkte, nach welchen die Arten in der Gattung *Medicago* zu umgrenzen sind. Wie Willdenow (Spec. Plant.), Godron (Flore de France) und Bertoloni (Flor. Ital.) nach der Mehrzahl der Windungen der Hülse, nach dem Vorhandensein und Fehlen von Stacheln, nach der Drehungsrichtung der Früchte eine Menge Arten zu begründen versucht haben, mit demselben Rechte könnte man auch die Species in Rücksicht auf andere, weniger in die Augen springende, aber doch sehr beständige Charaktere »pulverisiren« und manche der alten Arten unschwer in 40—50 neue zerspalten.

Es ist nicht zu leugnen, dass die Jordan'sche Schule, deren Streben hierauf gerichtet ist, mit grossem Scharfblicke die Localfloren durchforscht und manche bis dahin vernachlässigte Form an das Licht gezogen hat. Aber es fragt sich doch sehr, ob die Wissenschaft grösseren Nutzen davon hat, wenn alle diese Formen, die vielleicht constant, aber durch allmähliche Uebergänge mit einander verbunden sind, ausführliche Beschreibungen erhalten und oft mit der Anmassung gänzlicher Verschiedenheit von den bisher bekannten Arten in die Welt gesetzt werden; oder ob der Nachtheil grösser ist, wenn dadurch das Wiedererkennen der beschriebenen Formen ganz bedeutend erschwert oder ohne Originalexemplare geradezu unmöglich gemacht wird, und wenn auf solche Weise weniger Muthige entweder vom Studium der Organismen abgeschreckt oder Andere zum Aufstellen immer neuer sogenannter Arten getrieben werden. Wer es jetzt schon für nöthig hält, alle, auch die unbedeutenderen, Formenverschiedenheiten aufzuführen und mit Speciesnamen zu belegen, der dürfte dieselben wenigstens den Arten im alten Sinne des Wortes nicht zur Seite stellen, sondern müsste die Linné'schen Speciesnamen zur Benennung von Subgenera, Sectiones, Subsectiones, Series etc. verwenden: eine Neuerung, deren Vortheile nicht ersichtlich sind; denn alle unterscheidbaren Formen können in hergebrachter Weise den Species sehr bequem als Subspecies, Varietates, Formae etc. angereiht werden. Die alte Artumgrenzung aber, welche nicht die Antwort auf die Frage gibt: welche Formen lassen sich aufzählen, sondern verlangt, dass die Species als solche nicht blos constant, sondern auch nicht durch Uebergangsformen mit einander verbunden sind, hat durch die Descendenztheorie eine erhöhte Wichtigkeit bekommen; es gilt die durch die specifische Benennungsweise angezeigte Kluft durch Nachweisung von noch lebenden oder schon ausgestorbenen Zwischenformen mehr und mehr zu überbrücken. Welcher Betrag von Verschiedenheit aber zur richtigen Abgrenzung der Species gehört, das Urtheil hierüber kann nicht von aussen mitgebracht, nicht als allgemein gültig hingestellt werden, sondern muss sich aus dem Studium der ganzen Familie resp. aller Arten einer Gattung an möglichst reichhaltigem Materiale ergeben.

Sitzung vom 18. Juni 1878.

Herr J. M. Hildebrandt sprach über Drachenblut. Der grösste Theil des heute als Farbstoff im Gewerbe und in der Medicin verbrauchten Drachenblutes ist das harzige Exsud der Fruchtschuppen von *Daemonorops Draco* (Willd.) Mart., welche Rotangpalme auf Sumatra, Borneo und anderen Sunda-Inseln wächst*).

Früher erhielt Europa diesen Stoff vornehmlich von *Dracaena Draco* L. von den Canaren, auch *Pterocarpus Draco* L., eine westindische Leguminose, lieferte geringe Mengen in den Handel.

Ausser diesen wird von einer *Dracaena* der Insel Socotra seit den ältesten Zeiten Drachenblut gewonnen. Dioscorides erwähnt einen kostbaren Farb- und Medicinstoff, χιννάβαρις, aus Afrika, auch im Periplus der Erythraea wird »χινναβαρι« als von der Insel »Dioscorida« (Socotra) kommend, aufgeführt. Alte arabische Schriftsteller kennen das Drachenblut Socotra's als *dam el akkawein*. Wellsted, welcher 1834 die Insel besuchte, beschreibt das Aeussere des Baumes*) ziemlich kenntlich, fand jedoch keine Blüthen und hielt ihn für *Pterocarpus Draco*.

Drachenblut wird von den Eingeborenen Socotra's (nach Wellsted) *edah*, von den Arabern (nach dems.) *Khoheil* genannt und nach Mascat ausgeführt. In Indien und China wird Drachenblut hauptsächlich als Lackfarbe benutzt, über Bombay und Zanzibar erreicht das socotrinische zuweilen Europa. Vortragender legte Proben desselben, die er auf dem Markte Zanzibars erstanden, vor. Sie waren durch Beimischung fremder Stoffe stark verfälscht, wie besonders eine Lösung in Alkohol zeigte, in welcher ein körniger Bodensatz blieb und deren Färbung schmutziger war als die prachtvoll karminrothe des Harzes von *Dr. schizantha* Baker, welches der Vortragende selbst dem Baume im Somallande entnommen hatte. In Zanzibar nennt man das Drachenblut *mazīwa ya watu wawīli*, Milch der zwei Männer, oder *mátcho ya watu wawīli*, Augen der zwei Männer; man wendet es gegen Ophthalmie an.

Wellsted hat nicht beobachtet, dass die Eingeborenen Socotra's den Baum zur Harzgewinnung verwendeten; dagegen gibt Hunter**) an, dass gelegentlich eine Partie der »Rinde« von etwa 2 Quadratzoll abgeschabt würde, welche Stelle sich in 2—3 Wochen mit dem Harze füllt.

Ob *Dracaena Ombet* und eine vom Vortragenden am nordabessinischen Bergabhange gefundene Art mit der socotrinischen identisch sind, vermag derselbe nicht zu entscheiden, dagegen glaubt er mit Bestimmtheit hinstellen zu können, dass die von ihm im Somallande auf dem Ahl- und Serrutgebirge bei 800—1800 M. gesammelte und *Dracaena schizantha* Baker (Descriptive notes on a few of Hildebrandt's east african plantes, in Journ. of Botany for march 1877) genannte Pflanze, von welcher derselbe Herbar-Exemplare und Drachenblut vorlegte, der Socotra-Art angehören. Die Somal nennen den Baum *Mṓli* und das Harz *Hánja Mṓli*. Der Stamm verästelt sich, nachdem er etwa 3 M.

---

*) Näheres vergl. Pharmacographia by Flückiger and Hanbury p. 609 ff.

*) Memoir on the Island of Socotra, Journal of the R. Geogr. Soc. 1835, p. 198.

**) In Notes on Socotra, Journal of the anthropol. instit. Febr. 1878.

erreicht hat, mehrfach dichotom und bildet eine domförmige Krone von 8—10 M. Durchmesser. Die grau bereiften, dolchförmigen Blätter mit starrer Spitze stehen in Büscheln an den Enden der armdicken Aeste; die grossen terminalen Rispen milchweisser Blüthen vermehren den phantastischen Anblick des Baumes; lichte Haine desselben bedecken die Abhänge der Kalksteinberge. Das nach zufälligen Verletzungen aus Stamm und Aesten ausfliessende Harz wird seines nicht unangenehm säuerlichen Geschmackes wegen von den Somal gelegentlich gegessen. Aus den Blattfasern bereiten sie Stricke, ausgehöhlte Stamm- und Aststücke dienen ihnen als Gefässe.

Herr Magnus zeigte vor und besprach eine monströse Blüthe von *Cypripedium barbatum* Lindl., die ihm Herr Inspector Lauche aus seinen Culturen freundlichst mitgetheilt hatte.

Die Blüthe ist in allen ihren Kreisen zweizählig, und dabei zygomorph geblieben. Die beiden Petala des äusseren Kreises sind mit einander verwachsen, wie die beiden oberen Petalen des äusseren Kreises der normal dreizähligen Blüthe. Doch sind sie nicht so vollständig, wie die letzteren mit einander verwachsen, sondern lassen einen tief bis zu einem Viertel ihrer Länge einschneidenden, spitzen Winkel zwischen sich. Von den beiden Petalen des inneren Kreises ist das eine nach oben fallende (an der aufgeblühten, umgewandten Blumenkrone unten stehende) zum Labellum ausgebildet, das einzige Petalum, das genau dieselbe Stelle, wie in der normalen, dreizähligen Blüthe, einnimmt. Das gegenüberstehende, nach unten fallende (in der entfalteten Blüthe oben stehende) Petalum ist zu einem etwas breiten, länglichen Petalum entwickelt, das in seiner Form etwa die Mitte hält zwischen dem breiten unteren Petalum des äusseren Kreises und den schmalen, seitlichen Petalen des inneren Kreises der normalen Blüthe von *C. barbatum*. Das Anthroceum steht an seinem normalen Platze gegenüber dem Labellum. Das Staminodium ist zu einem einfachen, schmalen, von vorn nach hinten etwas abgeflachten, spitz endigenden Körper reducirt. Auf seiner vorderen Fläche, nahe unterhalb der Spitze, trägt es ein breit ovales Schild, das etwas breiter, als der Körper des Staminodiums ist und das auf seiner vorderen Fläche drei von einander getrennte Antheren trägt, von denen die beiden seitlichen zweifächerig sind (doch ist es von der einen, der rechten, dem Vortragenden nicht ganz sicher), die mittlere einfächerig ist. Der Narbenschild, das rostellum, ist ebenfalls weit geringer, als in der normalen Blüthe entwickelt und wird auf seiner vorderen Narbenfläche nur durch eine geringe von oben nach unten ziehende Furche abgetheilt. Dem entspricht, dass der Fruchtknoten nur aus zwei Fruchtblättern gebildet ist. Durchschneidet man ihn in seinen mittleren Theilen, so sieht man in der sehr geringen Fruchtknotenhöhle nur zwei sehr unregelmässige Paare von Placenten in dieselbe einspringen. Sowohl in dem unteren Drittel, wie auch, was vor allen Dingen bemerkenswerth, in dem oberen Drittel des Fruchtknotens, lässt der Querschnitt keine Höhlung in demselben mehr erkennen. Der Fruchtknoten ist im unteren, wie im oberen Drittel von einem vollständig geschlossenen, parenchymatösen Gewebe gebildet; die Höhlung des mittleren Theils ist also allseitig ven geschlossenem Gewebe umgeben. Die bei der Anlage, wenigstens im oberen Theile, nothwendig vorhanden gewesene Höhlung (oder Höhlungen) ist durch die vollständige Verwachsung der Gewebe ihrer Wandung vollständig geschwunden. Eine so vollständige Verwachsung ist immerhin selten im Pflanzenreiche. Bei den Griffeln ist der Griffelcanal aus der vom Fruchtblatte oder Fruchtblättern oder den oberen Theilen umschlossenen Höhlung hervorgegangen und lässt sich selbst in den engsten Griffeln noch nachweisen.

(Schluss folgt.)

Litteratur.

Hooker, Icones plantarum. Third Series, Vol. III. Pt. 3 (June). — London and Edinburgh 1878. Taf. 1251—1275.

Enthält die Abbildungen von

Torenia Schweinfurthii Oliv. — *Medusagyne oppositifolia Baker.* — *Vitis sarcocephala Schw.* — *Brachybotrys paridiformis Maxim.* — *Exochorda serratifolia S. M.* — *Hannoa Schweinfurthii Oliv.* — *Syncolostemon densiflorus Bth.* — *Saxifraga Rossii Oliv.* — *Misanteca anacardioides Benth.* — *Myristica Sagotiana Benth.* — *Myristica microcephala Benth.* — *Myristica Mannii Benth.* — *Palmeria scandens F. Muell.* — *Chymococca empetroides Meissn.* — *Goodallia guianensis Benth.* — *Agastachys odorata R. Br.* — *Manniophyton africanum Muell.* — *Enterospermum littorale Hiern.* — *Lepistemon africanum Oliv.* — *Didymaea mexicana Hook. f.* — *Actinostrobus pyramidalis Miq.* — *Aristolochia somaliensis Oliv.* — *Orthosiphon linearis Benth.* — *Cardwellia sublimis F. Muell.* G. K.

Ueber die Organismen, welche die Verderbniss der Eier veranlassen. Von Dr. O. E. R. Zimmermann. — Chemnitz 1878. — 56 S. 8⁰. 1 Tafel. Sep.-Abdruck aus dem »6. Bericht der naturwiss. Gesellschaft zu Chemnitz«.

Verfasser resumirt:

»Aus den bisher gemachten Beobachtungen scheint mir als sicher hervorzugehen:

1) dass die Verderbniss der Eier in jedem Falle durch Organismen veranlasst wird,
2) dass die Zersetzung eine verschiedene, eine von Schimmelpilzen oder eine von Bakterien veranlasste sein kann,

3) dass es unter den Schimmelpilzen keine specifischen Eierpilze gibt, sondern dass die verschiedensten Species in Eiern auftreten können,
4) dass die Schimmelpilze in der Regel von aussen durch die Schale eindringen, dass ihre Sporen aber auch im Eileiter dem Eiweiss beigemischt werden können, worauf sie in besonders günstigen Fällen auch innerhalb des Eies keimen,
5) dass dagegen die Infection der Eier mit Bakterien in der Regel nur in dem Eileiter vor sich geht,
6) dass die Keime, welche die sogenannte spontane Verderbniss der Eier herbeiführen, hauptsächlich beim Begattungsacte in den Eileiter übertragen werden.«

G. K.

Preisaufgabe.

Die königl. belgische Akademie der Wissenschaften hat folgende Preisaufgaben gestellt:

»1) Etablir, par des observations et des expériences directes, les fonctions des divers éléments anatomiques des tiges des dicotyledones, spécialement en ce qui concerne la circulation des substances nutritives et l'usage des fibres du liber.

»2) On demande l'étude du cycle d'évolution d'un groupe de la classe des Algues.«

Preis für die erste eine goldene Medaille im Werthe von 800, für die zweite im Werthe von 600 Francs.

Die Abhandlungen können französisch, flämisch oder lateinisch geschrieben sein, und sind an M. Liagre, Secretär der königl. Akademie, vor dem 1. August 1879 einzureichen.

Neue Litteratur.

Oesterreichische botanische Zeitschrift 1878. Nr. 7. — Vatke, Plantae ab Hildebrandt coll. in itin. african. (Forts.). — Wiesbaur, Floristische Beiträge. — Freyn, Ueber *Ornithogalum Visianianum*. — Hauck, Adriatische Algen IX. — Wetschky, Zur Flora Nordungarns. — Zukal, Zur Flechtenfrage. — D. Rathay, Ueber *Cladosporium Rösleri*. — Staub, Berichtigung. — Antoine, Pflanzen auf der Wiener Weltausstellung (Forts.). — Stein, Neue phytographische Arbeiten.

Janka, V. v., *Centaurea Sadleriana Janke*. — 2 S. — Aus »Természetrajzi Füzetek«. Vol. II. part. II—III. 1878.

Adansonia, Recueil d'observations botaniques rédigé par H. Baillon. T. XII. Livr. 4. — Paris 1878. — gr. 8⁰. — Essai sur les lois de l'entrainement dans les végétaux. — Sur la signification des divers parties de l'ovule végétal et sur l'origine de celles de la graine. — Recherches nouvelles sur les Araliées et sur la famille des Ombellifères en général.

Thümen, F. v., Die Pilze des Weinstockes. — Wien, Braumüller, 1878.

Liebe, Th., Grundzüge der Pflanzen-Anatomie und -Physiologie. — Berlin, Hirschwald, 1878. — 63 S. gr. 8⁰.

Atti della Società crittogamologica italiana. Vol. I. — Milano 1878. — 246 S. gr. 8⁰. 4 Taf. — F. Castracane, Nuova forma della *Melosira Borrerii*. — M. Lanzi, Diatomee raccolte in Ostia. — P. A. Saccardo, Genera Pyrenomycetum Hypocreaceorum. — F. Ardissone, Rodomelacee italiche.

Flora 1878. Nr. 19. — A. Minks, Das Microgonidium (Forts.). — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

— — Nr. 20. — A. Minks, Das Microgonidium (Schluss). — P. G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

Lange, W., Ueber die Natur der in den Pflanzen vorkommenden Siliciumverbindungen. — Aus »Berichte der chem. Gesellschaft« XII, 822.

Boussingault, Jos., Untersuchungen über die physik. Functionen der Blätter. — Aus »Ann. Chim. et Phys.« (5) 13, 289.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVII. Nr. 1 (1. Juli). — Gunning, Sur l'anaérobiose des microorganismes.

Willkomm, M. et Lange, J., Prodromus Florae Hispanicae. Vol. III. P. 3. — Stuttgart, Schweizerbart, 1878. — S. 513—736. (Rutaceae-Cistineae.) 8⁰.

Botanischer Jahresbericht, herausgegeben von Dr. L. Just. IV. Jahrgang (1876). III. Abtheilung (Schluss). — Berlin, Bornträger, 1878. — S. 849—1535. gr. 8⁰.

Thümen, F. v., Ueber die Aschenkrankheit (*Apiosporium Citri Briosi* et *Pass.*) und die Blattfleckenkrankheit (*Sphaerella Gibelliana Pass.*) der Citronenbäume. — 4 S. 4⁰. 1 Tafel. — Aus den »Laboratorien der k. k. chemisch-physiologischen Versuchs-Station für Wein- und Obstbau zu Klosterneuburg bei Wien«. 1878. Nr. 1.

Mittheilungen der k. k. chemisch-physiologischen Versuchs-Station für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg bei Wien, herausgegeben von Dr. L. Roesler. **1878. Heft III.** — Wien 1878. — 29 S. gr. 4⁰. — B. Haas, Studien über das Reifen der Trauben.

Anzeige.

Herbarium, etwa 1500 Arten der deutschen und schweizer Flora, billig zu verkaufen.
Offerten unter **B. E.** befördert die Expedition d. Ztg.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Mit einer literarischen Beilage von **Julius Springer** in Berlin.

36. Jahrgang. Nr. 37. 13. September 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. C. Steinbrinck, Untersuchungen über das Aufspringen einiger trockenen Pericarpien (Forts.). — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (Schluss). — Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

Untersuchungen über das Aufspringen einiger trockenen Pericarpien.

Von

Dr. C. Steinbrinck,

Gymnasiallehrer in Hamm i/W.

Hierzu Tafel XIII.

(Fortsetzung.)

Nach dem Gesagten lässt sich also bei den betrachteten vier Gattungen der gesammte Oeffnungsmechanismus durch die höchst einfache und hinlänglich begründete Annahme einer überwiegenden Austrocknung längsgestreckter Zellen nach ihrem Querdurchmesser in befriedigender Weise erklären. Es ist nun noch die Frage zu erörtern, in wie weit Hildebrand's Annahme einer nach allen Richtungen gleichen Contraction dieser Zellen, die er in seiner Abhandlung über die Schleuderfrüchte seiner Erläuterung des Oeffnungsmechanismus der Papilionaceenfrüchte zu Grunde legt, hierzu im Stande ist. Hildebrand führt nämlich die schraubige Krümmung der Hülsenhälften auf den mechanischen Widerstand zurück, welchen ihre Hartfasern, »ähnlich den Halmen einer Strohmatte« einer Querbiegung entgegensetzen sollen, in Folge dessen sie nur eine ihnen parallele Einwärtskrümmung gestatteten. Diese Ansicht ist an sich schwer haltbar; denn bei allseitig gleicher Contraction der Hartschicht müssten sofort beim Beginn des Windens namentlich in den Linien der stärksten und schwächsten Krümmung neue Spannungen entstehen, welche die Schraube zurückzudrehen suchten. Zudem wird jene Annahme auch durch das Verhalten der oben beschriebenen Früchte widerlegt, indem z. B. bei den Klappen von *Veronica scutellata* die Linie der stärksten Krümmung nach ihr nicht den Epidermiszellen parallel, sondern, gerade umgekehrt, senkrecht zu diesen verlaufen müsste. Eine andere Erklärung als die oben und früher gegebene ist mithin für die beschriebenen Gattungen wie für die Hülsen u. a. vorläufig kaum zulässig*).

In Anbetracht des auffallenden Baues der geschilderten Früchte drängt sich nun noch die Frage auf, ob wir seine Eigenthümlichkeiten unter die Kategorie der an sich unverständlichen anatomischen Charaktere de Bary's zu stellen haben, oder ob er und der mit ihm zusammenhängende Oeffnungsmodus mit einem augenscheinlichen Vortheil für die Pflanze verknüpft ist. Für die Euphorbiaceen liegt der Nutzen des in der angegebenen Structur begründeten Schleudermechanismus, der bei *Euphorbia Peplus* noch dadurch wirksamer wird, dass sich bei der Reife die vorher zwischen den Hüllblättchen verborgenen Kapseln auf ihren Stielchen aufrichten und meist über den doldigen Blüthenstand emporragen, auf der Hand. Aber auch für die beiden übrigen Gattungen hat die besondere Art des Aufspringens ihren offenbaren Nutzen. So ist bei *V. arvensis* die weite Verbreitung der Samen, deren flache Scheibenform mit der schmalen Spalte in offenbarem Zusammenhang steht, dadurch gesichert, dass sie aus der aufrechten Kapsel nur durch heftigen Luftzug herausgeschüttelt werden können. Denselben Vortheil geniessen die Samen von *Rhinanthus*, die ausserdem vor dem directen Herabfallen durch die dauernde Kelchhülle geschützt sind. Das selbständige Umschlagen der Klappenränder mag bei dieser Gattung deshalb vermieden werden, weil andernfalls die Samen zu leicht in den Raum zwischen dem Kelche und der Fruchtwand gelangen könnten, von wo sie schwer einen Ausweg finden würden.

---

*) Allerdings darf nicht verhehlt werden, dass sie namentlich für die Euphorbiaceen-Früchte nicht alle Schwierigkeiten hebt. Darüber weiter unten Genaueres.

Bei den zwei *Veronica*-Arten ist übrigens noch ein anderer Umstand von hohem Interesse. Sie bieten meines Wissens das einzige bekannte Beispiel, dass sich in Folge der Austrocknung aufspringende Früchte bei der Benetzung mit Wasser noch weiter öffnen. Während nämlich, wie gesagt, auch bei noch so heftigem Austrocknen die Klappen von *Veronica* nur an der Spitze aus einander weichen und ihre senkrechte Stellung annähernd bewahren, entfernen sie sich, sobald aufgesprungene Kapseln benetzt werden, in wenigen Secunden so weit von einander, dass sie in die horizontale Lage kommen und die Samen völlig frei legen (Fig. 2). Beim Austrocknen erheben und schliessen sie sich dann wieder bis auf die enge Gipfelspalte. Dieser Vorgang beruht auf dem Bau der Scheidewand, welche bei der Benetzung zusehends in die Breite wächst. Während nämlich die Innenepidermis auf den Aussenwänden, wie oben dargestellt, verholzt, wenig verdickt und schwach quellbar ist, so ändert sich ihre Beschaffenheit, sobald sie auf die Scheidewand übergeht. Ihre Elemente sind hier sehr breit und ausserordentlich massig verdickt. Die äussere Verdickungsschicht jeder Zelle ist fest und stark lichtbrechend, die inneren sind dagegen matt und so stark quellbar, dass sie bei der Behandlung dünner Querschnitte mit Wasser bisweilen die äussere Schicht sprengen, sich abrunden und nur bei einiger Aufmerksamkeit von der umgebenden Flüssigkeit zu unterscheiden sind. Diese Zellen liegen in den schmalen Spitzen der Scheidewand nahezu horizontal; im unteren Theil ändern sie ihre schiefe und horizontale Lage nach dem Samenträger zu allmählich in die senkrechte um. Welchen Vortheil sie der Kapsel von *V. arvensis* bringen mögen, ist, da die übrigen trocken aufspringenden Früchte sich vielmehr beim Befeuchten zu schliessen pflegen, nicht recht einzusehen. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass diese Art die angegebene Einrichtung von wasserbewohnenden Verwandten, deren Repräsentanten wir noch in *V. Anagallis*, *Beccabunga*, *scutellata* und einigermassen in *V. longifolia* finden, durch Vererbung überkommen hat. Diese mögen während der trockenen Zeit den Wind, bei höherem Niveau des Wassers dagegen dieses als Verbreitungsmittel für ihre Samen benutzt haben. Bei *V. scutellata*, deren Fruchttrauben grossentheils auffallend tief am Grunde des Stengels entspringen, ist es kaum zweifelhaft, dass die Samen zeitweise auch durch das Wasser verbreitet werden müssen. Die Kapsel von *V. arvensis* dagegen mag die erwähnte Structur deshalb unverändert bewahrt haben, da ihre Scheidewand in Folge der schmalen Form, der engen Spalte und der aufrechten Stellung der Kapsel der Benetzung nur selten ausgesetzt ist. Interessant wäre es jedenfalls, auch die übrigen *Veronica*-Arten auf jene Structur zu untersuchen.

II.

Durch einen wesentlich anderen Mechanismus, als den bisher beschriebenen, ist ein Theil der Geraniaceen-Früchte ausgezeichnet. Ehe wir aber auf die Begründung desselben durch den anatomischen Bau eingehen, sei es gestattet, da die Angaben der neueren Litteratur darzuthun scheinen, dass die mannigfachen Anpassungen der *Geranium*-Arten noch wenig bekannt sind, die Unterschiede in der Oeffnungsweise der hierher gehörigen Früchte im Zusammenhang aus einander zu setzen. — Bei allen Arten lösen sich bekanntlich die fünf Theilfrüchtchen von der Basis nach der Spitze zu fortschreitend von der stehen bleibenden Mittelsäule ab. Ebenso allgemein bekannt ist, dass die dünneren oberen Theile der Fruchtblätter, die »Grannen«[*], sich bei den Gattungen *Erodium* und *Pelargonium* schraubig winden, bei den *Geranium*-Arten dagegen nur schwach nach Art einer Spirale in einer Ebene nach aussen krümmen. Die erstgenannte Gattung sprengt nach Hildebrand[**]) häufig durch die plötzliche Drehung der Granne die Theilfrüchtchen fort und bohrt sie vermittelst derselben nach Hanstein's Beobachtungen[***]) in den Boden ein; die zweite entwickelt an der Granne eine starke, sich bei der Austrocknung ausbreitende Haarfahne, mit Hülfe deren sie durch den Luftzug weggetrieben wird. Bei beiden Gattungen wird der untere Theil des Fruchtblattes, welcher den einzigen ausgebildeten Samen enthält und kurzweg »Fruchtfach« genannt werden mag, bei der Austrocknung geschlossen und der Same festgehalten. Im

---

*) Diese werden meist als Griffel angesehen, obgleich der Pollenschlauch nach Hildebrand nicht durch sie, sondern durch die unter ihnen bis zu ihrer Spitze hinziehenden Fruchtknotenhöhlung auf den Samen zu wächst. Sollte es daher nicht richtiger sein, sie nach Analogie der Balsamineen als Theile der Fruchtknotenwand anzusehen?

**) l. c. p. 265 ff.

***) Verhandlungen des naturhist. Vereins für Rheinland und Westfalen. 1868. Sitzungsbericht. p. 95.

Gegensatz hierzu hebt Hildebrand übereinstimmend mit Anderen hervor, dass bei *Geranium* die Theilfrüchtchen abgeworfen und der Same aus ihnen fortgeschleudert werde. Mir standen leider nicht alle deutsche Arten zur Verfügung, doch stimmen unter den untersuchten nur die grossblumigen Arten: *sanguineum*, *palustre* und *pratense* und von den kleinblüthigen *dissectum* insofern mit dieser Angabe überein, als sich bei ihnen in der That die schmale Spalte, welche schon beim Abspringen des Faches auf seiner Innenseite vorhanden ist, erweitert und dem Samen bei dem plötzlichen Lösen der Granne den Ausweg gestattet. Die Granne löst sich jedoch bei *dissectum* nur ausnahmsweise, bei den drei anderen Arten allerdings häufiger sogleich ganz ab, sondern bleibt meist an ihrer Spitze mit der Mittelsäule verbunden. Es würde nun schwierig oder unmöglich sein, den Samen herauszuwerfen, wenn das Fruchtfach die senkrechte Stellung der saftigen Frucht bis zum Lösen der Granne beibehielte; denn der Same würde beim Aufwärtsschnellen der letzteren an die Aussenwand angepresst werden, ohne einen Ausweg zu finden. Daher ist es für die Pflanze von grossem Vortheil, dass sich die Fächer schon lange vor dem Abspringen der Granne einzeln von der Mittelsäule trennen und nur noch an der Grannenbasis hängend, sich rechtwinklig zu dieser aufrichten. Denn, wenn sich nun die Granne ablöst und das Fach mit der untersten Spitze voran bis zur Höhe der Schnabelspitze mit einem Ruck emporhebt, so kann der Same leicht aus der namentlich am Grunde erweiterten Spalte schief nach oben herausgeschleudert werden. — Da diese Spalte aber während des Zeitraumes zwischen der Aufrichtung des Faches und der Lösung der Granne nach unten gewandt ist, so wäre, wenn nicht besondere Vorrichtungen getroffen wären, Gefahr vorhanden, dass der Same bei fortgesetzter Austrocknung und Erweiterung der Spalte von selbst zu Boden fiele und hierdurch der ganze Schleudermechanismus nutzlos würde. Dem wird nun durch Folgendes vorgebeugt. Die Basalwand des Faches ist nach innen hin in einen Vorsprung verlängert. Dieser ist bei *G. sanguineum*, *pratense* und *palustre* wegen seiner Kürze und Richtung wenig geeignet, den Fall des Samens zu hindern, trägt aber bei diesen Arten an beiden Seiten ein Büschel starker, von der schmalen Anheftungsstelle aus divergirender Haare, welche in der Höhlung der saftigen Frucht aufwärts, nach dem Aufrichten des Faches also horizontal oder sogar etwas nach innen gerichtet sind (Fig. 19 und 20). Sie sind steif genug, um das Gewicht des auf ihnen lastenden Samens zu tragen, aber auch elastisch genug, um sein Herausschnellen nicht zu hindern. Bei *G. dissectum* ist die Einrichtung noch vollkommener (Fig. 17 und 18). Hier ist der Vorsprung selbst länger, spitz und elastisch, bei der saftigen Frucht schwach schief nach unten gerichtet, an dem aufgerichteten Fache dagegen stark nach oben und ins Innere der Höhlung hinein gebogen. Er bedarf daher der Hülfe der Haarbüschel nicht mehr. Dagegen ist der ganze Längsrand der Spalte mit elastischen über sie hinübergebogenen Haaren besetzt, welche ebenfalls das senkrechte Herabfallen des Samens hindern (Fig. 14 und 15). Ihre Bedeutung springt um so mehr in die Augen, da der ganze nicht unbeträchtliche Theil der Wand des saftigen Faches, welcher an der Mittelsäule haften bleibt, ganz von Haaren frei ist.

(Fortsetzung folgt.)

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 18. Juni 1878.

(Schluss.)

Zweizählige Blüthen von Orchideen sind schon oft beschrieben worden; so von Roeper an *Orchis* (Bot. Ztg. 1852, S. 427), von Wydler an *Ophrys* (Flora 1857, S. 30), von Asa Gray an *Cypripedium candidum* (Silliman's American Journal of Science, 1866), von Prillieux an *Cattleya* (Bull. Soc. bot. d. Fr. Vol. IX, 1862, S. 275), von Morren an *Cypripedium insigne* (Lobelia S. 55), von M. T. Masters an *Calanthe vestita* und *Odontoglossum Alexandrae* (Vegetable Teratology S. 401), von E. v. Freyhold an *Brassia Keiliana* (Verhandlungen des bot. Vereins der Provinz Brandenburg, Jahrg. 1876, Sitzungsber. S. 88). Aber in allen diesen Fällen handelt es sich um zweizählige pelorische Blüthen, und es ist überhaupt im Allgemeinen die Regel, dass bei zygomorphen Blüthen eine Aenderung der Zahl der Glieder der Blüthenkreise (ein Metaschematismus) weit seltener als bei actinomorphen Blüthen eintritt und dass, wenn bei zygomorphen Blüthen eine Aenderung der Zahl der Glieder der sie constituirenden Blüthenkreise eintritt, dies gewöhnlich mit pelorischer Ausbildung Hand in Hand geht (vergl. z. B. die interessanten Abhandlungen von Dr. J. Peyritsch über Pelorien an Labiaten). Nur selten sind reine Metaschematismen an zygomorphen Blüthen beobachtet worden; so beschrieb A. Braun vierzählige, zygomorphe Blüthen von *Pentstemon* in den Verhandlungen des bot. Vereins der Provinz Brandenburg, 17. Jahrg., 1875, S. 21; E. v. Freyhold beschreibt mehrere Fälle metaschematischer Labiatenblüthen (sechs- und siebenzählige) in den Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg, 18. Jahrg., 1876, S. 89—91). Vortragender hat einige achtzählige, zygomorphe Gipfelblüthen an *Digitalis purpurea* beobachtet, über die er in Verbindung mit der Besprechung anderer Abnormitäten derselben Pflanze demnächst ausführlicher berichten wird.

Reine Metaschematismen an Orchideenblüthen sind nur sehr selten beobachtet worden. Prillieux beschreibt eine Blüthe von *Epidendron Stamfordianum*, wo das Perigon nur gebildet wurde von einem Sepalum und einem dem gegenüberstehenden lappenähnlichen Petalum (Bull. Soc. Bot. d. Fr. Vol. VIII, 1861, p. 149). E. v. Freyhold bespricht die bei Orchideenblüthen auftretenden Metaschematismen in den Verh. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg, 18. Jahrg., 1876, Sitzungsber. S. 60—61. Die von ihm daselbst ohne nähere Anführung der Arten oder der Litteratur erwähnten dimeren Orchideenblüthen scheinen sich vom *Orchis*-Typus abzuleiten, wie aus der rein transversalen Stellung der nicht verwachsenen Sepala und dem Baue des Androceums hervorgehen möchte.

Es wurde oben die völlige Verwachsung des Fruchtknotens im oberen und unteren Drittel erwähnt. Dies gab Veranlassung, den Bau des Fruchtknotens der normalen Blüthe von *Cypripedium barbatum* in seinem Verlaufe zu untersuchen. Vortragender fand dabei zu seiner sehr grossen Ueberraschung, dass derselbe in seinem oberen Theile gewissermassen dreifächerig wird. Der Fruchtknoten verschmälert sich nämlich bedeutend in seinem obersten Theile unter dem Abgange der Blumenkrone. Macht man einen Querschnitt durch diesen Theil, so trifft man daselbst drei von einander durch central gelegenes Parenchym getrennte, ziemlich weite Narbenwege, d. h. die einfächerige Fruchtknotenhöhle mündet mit drei getrennten Narbenwegen in das Säulchen aus. Die drei Narbenwege stehen drei Gefässbündeln gegenüber, mit denen drei andere alterniren; drei kleinere Weichbastbündel ziehen sich zwischen den Narbenwegen in das centrale Parenchym hinein.

Völlig anders verhält sich *Cypripedium Calceolus*. Hier bleibt der Fruchtknoten ziemlich gleichmässig breit bis zum Abgange der Blumenkrone. Die Fruchtknotenhöhle verengt sich gleichmässig zu einem kleinen dreiseitigen Raume, mit dem sie in das Säulchen ausmündet. Aus den drei kleinen Seiten dieses Ausganges verlaufen drei Gefässbündel, mit denen drei andere alterniren, die den Kanten entlang verlaufen.

Noch anders verhält sich *Cypripedium spectabile*. Auch hier verläuft der Fruchtknoten ziemlich gleich breit bis zum Abgange der Blumenkrone. Die Fruchtknotenhöhle verläuft in einen breiten, dreiflügeligen Raum, dessen drei Flügel sich an ihrem äusseren Ende schwach gabeln. In den Buchten zwischen den drei Flügeln verlaufen drei starke Gefässbündel; über den durch die dichotome Theilung verbreiterten Enden der drei Flügel verlaufen ebenfalls drei Gefässbündel oder aus deren Theilung hervorgegangene Gruppen derselben; diese letzteren liegen unmittelbar vor den in dem äusseren Theile der Wandung des Fruchtknotens verlaufenden, in einen Ring gestellten Gefässbündeln. In den älteren heranreifenden Fruchtknoten, z. B. nahe vor dem Abfallen der bereits welken Blumenkrone, ist dieser dreiflügelige Ausgang der Fruchtknotenhöhle von einem hyalinen, stark lichtbrechenden Pseudo-Gewebe dicht erfüllt, das von seiner Wandung den Ursprung genommen hat.

Inwieweit diese Verschiedenheiten des Ausganges der Fruchtknotenhöhle natürlichen Gruppen der Gattung *Cypripedium* entsprechen, müssen weitere, ausgedehntere Untersuchungen ergeben, deren Ausführung sich der Vortragende vorbehält.

Die drei Narbenwege, in die die Fruchtknotenhöhle von *Cypripedium barbatum* ausmündet, entsprechen der nahen Verwandtschaft zu den Gattungen *Selenipedium* und *Uropedium*, die von Brongniart (Ann. d. sc. nat. Bot. III^{me} Série, T. XIII, p. 113) und H. G. Reichenbach fil. (Xenia Orchidacea p. 3, Taf. 2, und p. 32, Taf. 15, sowie dessen Beiträge zur Orchideenkunde in den Verhandlungen der Leopoldinischen Akademie Vol. XXXV, 1869) nachgewiesen haben, einen dreifächerigen Fruchtknoten besitzen. Bei *Cypripedium barbatum* tritt die centrale Verwachsung der eingeschlagenen Ränder der Fruchtblätter erst im oberen Theile ein, die bei *Selenipedium* und *Uropedium* im ganzen Verlaufe derselben statt hat. So bietet der geschilderte Bau des Fruchtknotens von *Cypripedium barbatum* einen schönen Uebergang dar von dem gewöhnlichen einfächerigen Fruchtknoten der meisten Orchideen zu dem abweichenden, dreifächerigen von *Selenipedium* und *Uropedium* und dem dreifächerigen der *Apostasiaceae*, die, wie die genannten Forscher an den citirten Stellen bereits hervorgehoben haben, als eigene Familie von den Orchideen nicht mehr zu trennen sein möchten.

Sitzungsberichte der naturf. Ges. zu Halle.

Sitzung vom 9. Juni 1877.

Herr Schmitz sprach über die Auxosporenbildung der Bacillariaceen.

Die Familie der Bacillariaceen nimmt unter den zahlreichen Typen der einfachsten Organismen eine durchaus eigenartige und abgesonderte Stellung ein.

Mancherlei Eigenthümlichkeiten im Bau der einzelnen Zelle, sowie der gesammte Entwickelungsgang aller einzelnen hierher gehörigen Formen zeichnen diese Gruppe vor allen übrigen Gruppen der einfachsten Thiere und Pflanzen aus und lassen dieselbe als eine der homogensten und zugleich am besten begrenzten erscheinen.

Der eigenthümliche Bau der kieselhaltigen Zellmembran, die aus zwei gesonderten Hälften besteht, war durch Pfitzer's Untersuchungen überzeugend nachgewiesen worden, nachdem schon früher einzelne Autoren auf dieselbe Thatsache hingewiesen hatten, ohne weitere Beachtung zu finden. Pfitzer's Angaben sind seitdem durch Borszczow angezweifelt worden, der nicht im Stande war, von der Zweischaligkeit der Zellmembran bei den Bacillariaceen sich zu überzeugen. Allein neuerdings hat auch Reinhardt (Bot. Zeitung. 1875), der den Angaben Pfitzer's dieselben Zweifel wie Borszczow entgegengebracht hatte, infolge seiner Beobachtungen jene Angaben Pfitzer's vollständig bestätigen müssen, und dürfte nunmehr die Zweischaligkeit der Bacillariaceen-Membran kaum noch irgendwie bezweifelt werden. — Ebenso wie Reinhardt hat auch der Vortragende die Aetzkalilösung als ein vortreffliches Mittel erkannt und seit mehreren Jahren benutzt, um jene Zweischaligkeit nachzuweisen. Infolge längerer Einwirkung dieses Reagens quellen und werfen sich die kieselhaltigen Membranen der einzelnen Zellen, namentlich die Gürtelbänder, und wird es dadurch möglich, auch bei den kleineren und sehr dünnschaligen Formen wie *Melosira varians* u. A. denselben Bau der Zellmembran nachzuweisen, der bei grösseren Formen auch ohne Anwendung irgend eines Reagens bei genügender Vergrösserung direct sichtbar ist.

Pfitzer's Untersuchungen haben ferner einen eigenthümlichen Entwickelungsgang aller Bacillariaceen nachgewiesen. Die einzelnen Individuen vermehren sich fortgesetzt durch Zweitheilung, so zwar dass von beiden Tochterzellen die eine der Mutterzelle an Grösse gleich, die andere dagegen um ein geringes kleiner ist. Die einzelnen Individuen wachsen fernerhin nicht in die Länge. So muss denn natürlich bei fortgesetzter Zweitheilung aller Individuen die Durchschnittsgrösse derselben allmählich geringer werden. Diese Grössenabnahme der Individuen ein und derselben Species geht aber nur bis zu einer gewissen Grenze, die nicht überschritten wird. Bei einer gewissen geringen Grösse tritt vielmehr die Bildung von Vergrösserungssporen, den Auxosporen, ein, die wieder zur Bildung einzelner Individuen der ursprünglichen Anfangsgrösse zurückführen. Diese Erstlingszellen, bisweilen durch etwas abweichende Structur und Zeichnung ihrer Schalen ausgezeichnet, vermehren sich dann ihrerseits wieder durch fortgesetzte Zweitheilung und leiten dadurch wieder einen neuen Cyclus auf einander folgender Zellgenerationen von allmählich abnehmender Grösse ein.

Der gesammte Entwickelungsgang aller Bacillariaceen verläuft somit in der einfachsten Weise. Wiederholte Zweitheilung der Individuen führt unter allmählicher Grössenabnahme endlich zur Erzeugung kleinster Individuen, die durch Auxosporenbildung zur ursprünglichen Grösse zurückkehren, um dann denselben Process wiederholter Zweitheilung von neuem zu beginnen. Ausserdem gehen bei zahlreichen Arten einzelne Individuen unter ungünstigen äusseren Verhältnissen einen Ruhezustand, einen sogenannten »Craticular-Zustand«, ein, wie ein solcher bei vielen anderen Algen ebenfalls beobachtet worden ist.

Dieses Entwickelungsgesetz sämmtlicher Bacillariaceen ward durch Pfitzer's Untersuchungen zuerst aufgestellt und genauer begründet. Aeltere Angaben über anderweitige Vorgänge im Entwickelungsgange der Bacillariaceen, namentlich über Bildung von Schwärmsporen, wurden als irrthümlich nachgewiesen. Neuerdings haben nun Walz und Castracane abermals solche Angaben über Bildung kleiner Keime oder Schwärmsporen wiederholt. Dem Vortragenden ist es jedoch trotz oft wiederholter Beobachtung von Bacillariaceen niemals gelungen, etwas derartiges zu beobachten, und muss er sich durchaus der Darstellung Pfitzer's anschliessen. Auch die neueren Angaben von Walz und Castracane scheinen, so weit die vorliegenden Angaben ein Urtheil erlauben, wie die älteren von Rabenhorst u. A., auf Täuschung zu beruhen.

Der Vorgang der Auxosporenbildung verläuft bei den verschiedenen Arten der Bacillariaceen in sehr verschiedener Weise. Aeltere Untersuchungen hatten hier stets eine Vereinigung zweier Zellen zur Bildung der Auxosporen behauptet, die Auxosporen somit als das Product einer einfachen geschlechtlichen Befruchtung, einer wahren Copulation, hingestellt. Pfitzer's Untersuchungen zeigen, dass bei der Bildung der Auxosporen eine solche Vereinigung zweier Zellen bisweilen gänzlich unterbleibt. Seine Untersuchungen bewiesen zugleich, dass alle früheren Angaben über Auxosporenbildung bei Bacillariaceen einer erneuten Untersuchung bedürften.

Der Vortragende hatte nun seit längerer Zeit wiederholt der Auxosporenbildung der Bacillariaceen seine Aufmerksamkeit zugewandt und diesen Entwickelungsgang bei einer Reihe von Arten mehr oder weniger ausführlich beobachtet. Der Vorgang selbst ist nur äusserst selten zu verfolgen, und erklärt sich daraus zur Genüge die geringe Anzahl der bisher vorliegenden sicheren Beobachtungen, obwohl schon die bisherigen Angaben eine Reihe von höchst interessanten Thatsachen nicht nur für die Kenntniss der Bacillariaceen allein, sondern auch für die Lehre von der Sexualität der Thallophyten im Allgemeinen erwarten liessen.

Bei der Bildung der Auxosporen sind, wie schon Pfitzer gezeigt hatte, fünf verschiedene Typen zu unterscheiden.

Der einfachste Typus besteht in einer einfachen Verjüngung der einzelnen Zellen. Ein einzelnes Zellenindividuum wirft seine beiden alten Schalen ab und beginnt, bald von einer ausgeschiedenen Gallerthülle umgeben, bald ohne eine solche, sich auszudehnen und zu vergrössern. Anfangs nackt, erscheint es weiterhin von einer dünnen kieselfreien Membran, dem Perizonium, umgeben. Hat die heranwachsende Auxospore dann ihre vollständige Grösse erreicht, so scheidet sie innerhalb des Perizoniums nach einander zwei kieselhaltige Membranhälften aus und wird somit zur Erstlingszelle einer neuen Reihe von Zellgenerationen. Die Erstlingszelle zerfällt sofort, ohne eine Ruheperiode durchzumachen, durch Längstheilung in zwei Tochterzellen, während das Perizonium zu Grunde geht, und diese Tochterzellen vermehren sich alsdann ebenfalls durch fortgesetzte Zweitheilung in ganz normaler Weise.

In dieser Weise gestaltet sich die Bildung der Auxosporen bei einer ziemlich grossen Anzahl von Formen. Ausführlich beschrieben ward dieselbe bereits von Pfitzer nach seinen eigenen Beobachtungen und denen des Vortragenden bei *Melosira varians*. Den damaligen Angaben über diese Species sei nur hinzugefügt, dass der Vortragende sich seitdem überzeugt hat, dass das Perizonium gleichzeitig am ganzen Umfange der Zelle, die sich zur Auxosporenbildung anschickt, angelegt wird, innerhalb der älteren Schale aber dieser so dicht anliegt, dass es kaum als besondere Membran erkannt werden kann: bei Anwendung von Kalilösung quellen beide Membranen ungleichmässig auf und lösen sich dabei von einander ab, das Perizonium löst sich als zusammenhängende geschlossene Membran von dem älteren Schalstücke los.

Eine ganz analoge Entwickelung der Auxosporen wie bei *Melosira varians* erfolgt auch bei *Cyclotella Kützingiana*. Die einzelne Zelle, die zur Auxosporenbildung schreitet, entwickelt kein Gürtelband an ihrer jüngeren Schale. Das Plasma zieht sich nach der Mitte der Zelle zusammen und rundet sich kugelig ab. Die beiden Schalen werden dadurch aus einander gerückt und zur Seite geworfen. Die zunächst nackte kugelige Plasmamasse, an der späterhin ein deutliches Perizonium sichtbar wird, dehnt sich beträchtlich aus zu einer Kugel von etwa dem vierfachen Durchmesser, ohne sich mit einer Gallerthülle zu umkleiden. Dann entwickelt die fertige Auxospore innerhalb des Perizoniums nach einander zwei Schalen von genau halbkugeliger Gestalt und wird dadurch zur Erstlingszelle einer neuen Reihe von Zellgenerationen. An beiden Schalen entwickeln sich weiterhin gleichzeitig die Gürtelbänder, während die beiden Schalen unter Vergrösserung der Zelle aus einander rücken, und nun erfolgt die Zweitheilung der Erstlingszelle ganz in derselben Weise wie bei den gewöhnlichen Zellgenerationen.

In derselben Ausführlichkeit wie bei *Cyclotella Kützingiana* hat der Vortragende die Bildung der Auxosporen wiederholt auch bei *Cocconeis Pediculus* beobachtet. Nach Carter, Lüders, Pfitzer und Borszczow sollen bei *Cocconeis* stets zwei Zellen unter wahrer Copulation eine einzelne Auxospore bilden. Der Vortragende dagegen hat wiederholt Gelegenheit gehabt zu beobachten, dass bei *Cocconeis Pediculus* stets nur eine einzelne Zelle nach demselben Modus wie bei *Melosira* und *Cyclotella* eine einzelne Auxospore entwickelt. Die einzelne Zelle wirft ihre alten Schalen ab, umgibt sich mit einer mehr oder minder dicken Gallerthülle und beginnt alsdann sich auszudehnen, während an ihrer anfangs nackten Aussenfläche allmählich ein deutliches Perizonium sichtbar wird. Die fertige Auxospore von ellipsoidischer Gestalt scheidet nach einander zwei Schalen aus, die ältere von genau halbellipsoidischer Gestalt, die jüngere von aussen her stark abgeflacht, ganz analog der oberen Schale eines gewöhnlichen Zellindividuums. Dieser jüngeren Schale liegt an der fertigen Erstlingszelle auch die einzige Endochromplatte an. Diese Erstlingszelle vermehrt sich dann durch fortgesetzte Zweitheilung in ganz normaler Weise.

Von anderen Arten, die in derselben Weise ihre Auxosporen entwickeln, liegen nur kürzere, weniger vollständige Angaben vor; so von mehreren anderen Arten von *Melosira*, *Orthosira*, *Cyclotella*, *Biddulphia*. Den bisher schon bekannten Formen kann der Vortragende nach seinen eigenen Beobachtungen noch *Orthosira arenaria* hinzufügen.

Ein zweiter Modus der Auxosporenbildung schliesst sich dem ersten sehr eng an. Er unterscheidet sich von demselben nur dadurch, dass die Plasmamasse einer Mutterzelle in zwei nackte Tochterzellen sich theilt, die aus den aus einander klaffenden Schalen der Mutterzelle hervortreten und je zu einer einzelnen Auxospore sich entwickeln. Dieser Modus der Auxosporenbildung ist bisher nur bei der marinen *Rhabdonema arcuatum* von Smith und Lüders beobachtet worden und bedarf in seinen Einzelheiten noch einer wiederholten genaueren Untersuchung.

Ein dritter Modus, der bei zahlreichen Arten der Bacillariaceen stattfindet, zeigt stets zwei Zellindividuen vereint bei der Bildung der Auxosporen, ohne dass jedoch eine wirkliche Copulation der beiden Plasmamassen erfolgte. Bei diesem Modus der Auxosporenbildung legen sich zwei Individuen parallel neben einander, mehr oder weniger einander genähert. Beide

Zellen scheiden Gallerte aus, welche zusammenfliessend das Zellpaar als gemeinsame, meist ellipsoidische Hülle umschliesst. Dann werfen beide Zellen innerhalb der Gallerthülle ihre alten Schalen, von denen die eine, jüngere noch gar kein Gürtelband erhalten hatte, ab und liegen nun als nackte Zellen neben einander. In anderen Fällen beginnt die Gallertausscheidung erst nach dem Abwerfen der alten Schalen, die alsdann der gemeinsamen Gallerthülle nur äusserlich anhaften oder gänzlich verloren gehen. Innerhalb der Gallerthülle, die bald mehr, bald weniger stark entwickelt ist und bald mehr, bald weniger dünnflüssig erscheint, liegen die beiden nackten Zellen in einzelnen Fällen einander sehr genähert, in anderen dagegen durch ziemlich dicke Gallertschichten getrennt, so dass nicht die geringste Berührung zwischen beiden stattfindet. Beide strecken sich alsdann in die Länge und wachsen pralallel neben einander zu der normalen Grösse der Auxosporen heran, während an ihrer Aussenfläche früher oder später ein deutliches Perizonium sichtbar wird. Bei verschiedenen Arten zeigt dieses Perizonium verschiedene eigenthümliche Wachsthumserscheinungen, die darauf hindeuten, dass hier das Flächenwachsthum der Membran kein überall gleichmässiges ist. So kommt es z. B. zur Bildung von eigenthümlichen Kappen, die an den beiden Enden abgeworfen werden, Querringen u. s. w. Innerhalb dieses Perizoniums scheidet endlich die fertige Auxospore nach einander zwei Schalen aus und wird damit zur Erstlingszelle einer neuen Reihe auf einander folgender gewöhnlicher Zellgenerationen. Die beiden Schalen umfassen meistens einander mit den Rändern und erscheinen den normalen Schalen der betreffenden Species bald mehr bald weniger gleich gestaltet.

In solcher Weise verläuft die Bildung der Auxosporen bei zahlreichen Arten. Eine ausführliche Darstellung dieser Art der Auxosporenbildung hatte zuerst Pfitzer bei *Frustulia saxonica* gegeben. Später hatte der Vortragende denselben Vorgang bei *Cocconema Cistula* ausführlich geschildert. Borszczow hat diese Darstellung beanstandet und den ganzen Vorgang in wesentlich abweichender Weise beschrieben. Allein wiederholte Beobachtungen haben seitdem dem Vortragenden bewiesen, dass seine frühere Darstellung durchaus den Thatsachen entspricht, und muss er dieselbe deshalb Borszczow's Angriffen gegenüber durchaus aufrecht erhalten.

Ganz ebenso wie bei *Cocconema* verläuft die Bildung der Auxosporen auch bei den nahestehenden Gattungen *Cymbella* und *Encyonema* (wenn diese überhaupt von *Cocconema* generisch getrennt werden sollen). Die Bildung der Auxosporen ward hier in einzelnen Stadien beobachtet bei *Cymbella gastroides* und *Encyonema prostratum*.

Ausführlich ward ferner vom Vortragenden die Entwickelung der Auxosporen nach ganz demselben Modus verfolgt bei *Gomphonema olivaceum*, *Rhoicosphenia curvata* und *Achnanthes exilis*. Bei *Rhoicosphenia* zeigte sich die Gallerthülle der beiden Zellen desselben Paares sehr unregelmässig begrenzt. Die beiden Zellen lagen einander bald parallel, bald in sehr verschiedener Weise zu einander orientirt, mehr oder weniger einander genähert. Die Plasmamassen schoben die alten Schalen aus einander und traten zumeist am unteren spitzen Ende aus dem klaffenden Schalenpaare hervor. Anfangs kugelig abgerundet und nackt streckten sie sich dann in die Länge und wuchsen zu der normalen Grösse der Auxosporen heran. Ihre Längsaxe war dabei in der verschiedensten Weise mit der Längsaxe der alten Schalen gekreuzt.

Dieselbe Entwickelungsweise der Auxosporen ward ferner noch in einzelnen Entwickelungsstadien beobachtet bei *Neidium firmum*, *Pinnularia viridula*, *P. stauroneiformis*, *Stauroneis Phoenicenteron*. — Nach älteren Beobachtungen gehören hierher noch zahlreiche andere Arten der Gattungen *Navicula*, *Pinnularia*, *Frustulia*, *Colletonema*, *Berkeleya*, *Gomphonema*, *Mastogloia* u. A.

Bei allen hierher gehörigen Formen, die der Vortragende genauer untersucht hat, konnte von einer Copulation getrennter Plasmamassen, wie solche früher von Smith und Lüders und neuerdings noch von Borszczow behauptet worden war, nichts beobachtet werden. Ebenso wenig war irgend etwas zu bemerken von einem Austausch irgend welcher geformter Plasmakörper zwischen den beiden Zellindividuen, die gemeinsam der Auxosporenbildung sich unterzogen. Die beiden Zellen entwickelten sich vielmehr einzeln und ohne mit einander in Berührung zu treten, zu Auxosporen, nur von einer gemeinsamen Gallerthülle umschlossen. Dennoch aber kann kaum ein Zweifel darüber obwalten, dass hierbei eine gegenseitige Einwirkung der beiden Zellen auf einander stattfindet: Denn nur paarweise vereinigt und von gemeinsamer Gallerthülle umschlossen schreiten die betreffenden Zellen zur Auxosporenbildung, so dass ein Zusammenwirken der beiden Zellen und gegenseitiges Unterstützen als die nothwendige Voraussetzung der Auxosporenbildung erscheint. Welcher Art aber diese gegenseitige Einwirkung sei, das muss dahingestellt bleiben. Möglich, dass, wie Pfitzer vermuthet, ein gegenseitiger Austausch gelöster Substanzen durch Diffusion zwischen beiden Zellen erfolgt, möglich aber auch, dass nur eine rein dynamische Einwirkung der beiden Zellen auf einander stattfindet. Jedenfalls jedoch erfolgt diese Einwirkung durch trennende Substanzschichten, mehr oder minder dicke Lagen der Gallerthülle, hindurch.

In welchem Momente ferner jene gegenseitige Einwirkung der beiden Zellen, die dieselben zur Ausbildung der Auxosporen anregt, stattfindet, das muss ebenfalls dahingestellt bleiben. Wahrscheinlich erfolgt dieselbe schon gleich zu Anfang, wenn beide Zellen sich neben einander gelegt haben. Die erste Folge dieser Einwirkung würde dann die Ausscheidung der gemeinsamen Gallerthülle sein. Wenigstens spricht die Thatsache, dass häufig die eine Zelle eines solchen Paares sich regelmässig zur Auxospore ausbildet, während die andere Zelle noch vor dem Abwerfen der alten Schalen abgestorben ist, jedenfalls nicht dafür, dass jene Einwirkung und Anregung zur Bildung von Auxosporen erst nach dem Abwerfen der alten Schalen zwischen den beiden nackten Zellen erfolge.

Endlich mag auch wohl jene Einwirkung der beiden Zellen auf einander bei den verschiedenen hierher gehörigen Arten eine ziemlich verschiedene sein und in mannigfach verschiedener Weise von statten gehen.

Einen vierten Modus der Auxosporenbildung zeigen nach den Beobachtungen von Thwaites, Focke und Pfitzer die Gattungen *Himantidium*, *Surirella* und *Cymatopleura*. Zwei Individuen wirken hier zur Bildung der Auxosporen zusammen. Die beiden Zellen, meist von gemeinsamer Gallerte umhüllt, werfen ihre alten Schalen ab und vereinigen sich alsdann zu einer einzelnen nackten Plasmamasse, die zu einer einzelnen Auxospore heranwächst. — Dem Vortragenden war es jedoch bisher noch nicht geglückt, diesen Modus der Auxosporenbildung selbst zu verfolgen.

Dagegen hatte er den fünften Modus, der bei der Bildung der Auxosporen noch unterschieden werden muss, selbst beobachtet bei *Epithemia Zebra*. Nach älteren Beobachtungen bilden auch andere Arten von *Epithemia* und ebenso *Amphora* ganz in derselben Weise ihre Auxosporen aus. Zwei Zellen, paarweise von einer gemeinsamen Gallerthülle umgeben, werfen ihre alten Schalen ab und theilen sich dann der Quere nach in zwei nackte Tochterzellen. Je zwei gegenüberliegende dieser vier Tochterzellen vereinigen sich alsdann zu einer einzelnen nackten Zelle, und diese wächst nun zur Auxospore resp. zur Erstlingszelle einer neuen Generationsreihe heran, so zwar, dass ihre Längsaxe sich rechtwinklig kreuzt mit der ursprünglichen Längsaxe der beiden Mutterzellen.

Diese fünf verschiedenen Formen der Auxosporenbildung haben sich bisher in der Familie der Bacillariaceen nachweisen lassen.

Pfitzer hat versucht, die verschiedene Art und Weise der Auxosporenbildung bei der Aufstellung seines Systems der Bacillariaceen zu verwerthen. Er gründet dasselbe gleichmässig auf den äusseren Bau der Schalen, die Gestaltung der Endochromplatten und die Bildungsweise der Auxosporen. Neuerdings hat Reinhardt nachgewiesen, dass öfters einzelne Arten der Bacillariaceen in der Gestaltung der Endochromplatten von dem Typus ihrer Gattung abweichen, und hat deshalb dieses Merkmal als wenig geeignet zu einer systematischen Anordnung, höchstens »bei der Aufstellung von Subfamilien und Untergattungen« brauchbar bezeichnet. Ganz analoge Abweichungen finden aber auch statt hinsichtlich der Bildungsweise der Auxosporen. Während im Allgemeinen die Abtheilungen des Pfitzer'schen Systems unter einander übereinstimmen, finden sich öfters einzelne Arten, die in abweichender Weise ihre Auxosporen ausbilden. Bei *Achnanthes exilis* z. B. entwickeln sich die Auxosporen nach dem dritten genannten Modus ähnlich der Mehrzahl der mit Knoten versehenen *Placochromaticae Pfitzer*, bei *Achnanthes subsessilis* (nach Lüders) aber und ebenso bei *Cocconeis Pediculus* werden die Auxosporen nach dem ersten der zuvor genannten Typen ausgebildet. Es ist eben mit dem systematischen Werthe der Bildungsweise der Auxosporen ebenso wie mit dem Bau der Endochromplatten. Im Allgemeinen sind beides sehr werthvolle Merkmale zur systematischen Anordnung, nicht, wie Reinhardt von dem Bau der Endochromplatten meint, werthlose Merkmale; eine ausschliessliche Rücksichtnahme auf eines dieser Merkmale allein aber wird niemals zu einer natürlichen Anordnung führen. Es bedarf auch hier wie überall in der Systematik einer gleichzeitigen Berücksichtigung aller vorhandenen Merkmale.

Die Auxosporenbildung der Bacillariaceen ergibt ferner einige werthvolle Beiträge zur Lehre von der Sexualität der einfachsten Organismen.

Bei dem vierten und fünften der oben genannten Typen der Auxosporenbildung wird kaum Jemand Bedenken tragen, die Auxosporen als Product einer geschlechtlichen Befruchtung anzuerkennen. Zur Bildung einer Auxospore werfen zwei Zellen ihre alte Membran ab und vereinigen sich dann zu einer einzelnen nackten Zelle, die zur Spore heranwächst, oder jene Zellen theilen sich nach dem Abwerfen der Membran noch einmal, und ihre Tochterzellen bilden dann paarweise copulirend zwei Auxosporen. Dieser Vorgang schliesst sich unmittelbar an die Sporenbildung der Desmidiaceen und Zygnemaceen an und unterscheidet sich von dieser allein dadurch, dass die Spore bei den Bacillariaceen sich direct weiter entwickelt, ohne eine Ruheperiode durchzumachen, während die Zygospore jener Algen vor ihrer Weiterentwickelung erst eine längere Ruheperiode überstehen muss. Jene Zygosporenbildung der Conjugaten aber gilt allgemein als eine einfache Form der geschlechtlichen Befruchtung. Der Ausfall der Ruhezeit aber kann kein Grund sein, die sonst ganz analoge Auxospore der Bacillariaceen nicht ebenfalls als Product einer geschlechtlichen Befruchtung anzusehen, da auch anderwärts den geschlechtlich befruchteten Eizellen eine derartige Ruheperiode gänzlich abgeht, z. B. bei den Fucaceen und überhaupt bei sämmtlichen Archegoniaten. So hat man denn auch allgemein bisher die Bildung der Auxosporen nach jenem dritten und vierten Typus als einen Act der geschlechtlichen Befruchtung angesehen.

(Schluss folgt.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 38.** 20. September 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. C. Steinbrinck, Untersuchungen über das Aufspringen einiger trockenen Pericarpien (Forts.). — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der naturf. Ges. zu Halle (Schluss). — Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Untersuchungen über das Aufspringen einiger trockenen Pericarpien.

Von
Dr. C. Steinbrinck,
Gymnasiallehrer in Hamm i/W.

Hierzu Tafel XIII.

(Fortsetzung.)

Ganz anders verhalten sich indess die kleinblüthigen Arten: *G. molle, pusillum, lucidum, Robertianum,* sowie *pyrenaicum* mit mittelgrossen Blumen. Auch hier macht sich die Austrocknung zuerst dadurch bemerkbar, dass sich der derbere Theil der Fachwand von dem dünnwandigeren löst; bei weiterem Eintrocknen erweitert er jedoch seine Spalte nicht, sondern schliesst sie vielmehr ebenso wie bei *Erodium* und *Pelargonium,* über dem Samen zusammen (Fig. 21 u. 22). Die Granne löst sich fast durchweg vollständig ab und wird durch ihre eigene plötzlich eintretende Krümmung fortgeschleudert. Zudem trennt sich aber auch das Fach entweder gleichzeitig mit der Ablösung der Granne durch den entstehenden Ruck oder seltener erst durch den Anstoss der abgeworfenen Theilfrucht an einen festen Gegenstand von der Grannenbasis ab. In beiden Fällen wird also das ganze Fach mit dem Samen weggeschnellt. Im letzteren, deshalb ungünstiger erscheinenden Falle, weil die anhängende Granne die Wurfweite beeinträchtigt, kann es durch deren Elasticität nochmals emporgeworfen werden. — Da nun die Theilfrüchtchen dieser Arten nur schwach sind, so könnten die ausdauernden Kelchblätter, wenn sie aufwärts gerichtet sind, den Schleudermechanismus in hohem Grade beeinträchtigen. Am meisten liegt diese Gefahr bei *G. Robertianum* und *lucidum* vor, deren saftig bleibende Kelchblätter die Frucht noch während ihrer Reife eng umschliessen. Bei ihnen ist daher die erste Einleitung des Aufspringens die rasche Entfaltung der Kelchblätter und Staubgefässe bis zur horizontalen Lage. Diese tritt meist während der Nacht ein und wird dadurch herbeigeführt, dass die Basaltheile jener Organe überwiegend auf ihrer Oberseite wachsen*). Bei günstigem Wetter springen nun die freigelegten Früchtchen meist im Laufe des Vormittags ab. Während diese beiden Arten ebenso wie *pusillum* und *pyrenaicum,* deren Kelch hinreichend weit absteht, um kein Hinderniss zu bieten, ihre Fächer bis zur völligen Ablösung der Theilfrüchtchen in verticaler Lage belassen, schützt sich *G. molle* vor der Störung durch die zwar nicht eng anliegenden, aber doch aufwärts gerichteten Kelchblätter dadurch, dass es wie die grossblumigen Arten seine Fächer bis zur Kelchspitze erhebt und zum Schnabel senkrecht stellt.

Geranium Robertianum ist ausserdem noch mit einer Verbreitungsvorrichtung versehen. Jedes Fach hat nämlich an seiner Spitze etwas unterhalb der Ansatzstelle der Granne zwei dünne Stränge von der Länge des ganzen Schnabels, welche aus vielen einzelligen dickwandigen Haaren bestehen (Fig. 22). An der saftigen Frucht fallen dieselben nicht auf, da sie zu beiden Seiten der zugehörigen Granne in den Zwischenfurchen des Schnabels versteckt und mit dessen Aussenepidermis verklebt sind. Bei der Austrocknung lösen sie sich ebenfalls allmählich von unten her vom Schnabel ab und werden durch das Abspringen der Granne gänzlich losgerissen. Sie bleiben sowohl an ihrer Basis fest mit dem Fache

---

*) Bei *G. Robertianum* ist der Grund der Staubfäden nach ihrer Ausbreitung kolbig angeschwollen und stärkeleer, vorher kaum verdickt und dicht mit Stärkekörnern erfüllt.

verbunden, als auch in dem grösseren Theil ihrer Länge unzertheilt, trennen sich dagegen an ihrer Spitze in einzelne Haarcomplexe. Vom Schnabel losgetrennt, biegen sie sich ungefähr in ihrer Mitte fast rechtwinklig, an den Enden unregelmässig um, so dass sie Haken darstellen, mit welchen sich das fortgeschleuderte Fach an anderen Pflanzentheilen anhängt. Hierzu ist es um so mehr befähigt, da es vermöge der Lage seines Schwerpunktes in verticaler Stellung völlig im Gleichgewicht ist. An den Standorten der Pflanze findet man daher eine grosse Anzahl der Früchtchen aufgehängt. Sie schwenken beim leisesten Luftzug und werden von ihren Anheftungspunkten wahrscheinlich durch den Wind oder durch vorüberhuschende Thiere weitergeführt.

Bei der grossen Mannigfaltigkeit der geschilderten Austrocknungserscheinungen sollte man nun eine ebenso grosse Verschiedenheit in dem anatomischen Bau der Geraniaceen-Früchtchen erwarten. Dem ist jedoch nicht so; vielmehr finden wir bei allen Gattungen in den Grundzügen ihres Baues eine auffallende Uebereinstimmung. Was zunächst die Granne anbetrifft, so besteht sie bei allen ausser aus der wenig hervorstechenden Aussenepidermis und einigen Lagen dünnwandigen Chlorophyllparenchyms der Hauptsache nach aus einer dicken vielreihigen Schicht von langen verdickten Fasern, welche ohne Ausnahme den Längsrändern der Granne parallel laufen. Da bei allen die Aussenseite der Granne zur concaven wird, so schreibt Hildebrand*) dem Parenchym und der Aussenepidermis die Rolle der Schrumpfungsschicht zu. Aber abgesehen davon, dass diese Gewebe bei den grösseren Früchtchen hierzu viel zu dünnwandig sind, zeigen directe Versuche bei *Erodium gruinum* und *Geranium sanguineum*, dass die wirksamen Spannungen allein in dem mächtigen Fasergewebe ihren Sitz haben. Die innersten Fasern, die sich meist schon durch ihre gelbliche Färbung auszeichnen, sind nämlich schmäler und weniger verdickt, zeigen bei Anwendung von Quellungsmitteln ihre geringere Quellungsfähigkeit und offenbaren ihre verschiedene chemische oder moleculare Constitution auch durch grössere Widerstandsfähigkeit gegen Macerationsmittel, wie Salpetersäure, Schulze'sche Flüssigkeit und Kalilauge. Auf diesen Verschiedenheiten beruhen nun die Formänderungen der Grannen von *Geranium*. — Den Grund der korkzieherartigen Windungen bei *Erodium* und *Pelargonium* sucht Hildebrand in der eigenthümlichen Form ihrer Grannen. Diese verlaufen nämlich bei der saftigen Frucht von *Erodium* nicht parallel zur Schnabelaxe gerade aufwärts, sondern sind stark rechts gedreht (Fig. 16). Man könnte geneigt sein, diese Form als den zureichenden Grund der Drehungen anzusehen, wenn nicht die saftigen Grannen von *Pelargonium*, die Hildebrand als geradläufig beschreibt, bei denen er aber dennoch eine unmerkliche Rechtsdrehung vermuthet, wenigstens an den von mir untersuchten Exemplaren constant linksläufig waren (Fig. 15), sich mithin bei der Austrocknung, während sie, wie bei *Erodium*, eine linksgewundene Schraube beschreiben, in umgekehrter Richtung aufwinden müssten. Schon Nägeli und Schwendener haben übrigens Hildebrand's Annahme, wenn auch ohne sich auf ihre genauere Widerlegung einzulassen, für unrichtig erklärt und darauf hingewiesen, dass die Drehungserscheinungen bei »*Avena sterilis* und anderen ähnlichen Objecten« voraussichtlich in den auf der molecularen Constitution der Zellwände beruhenden Torsionserscheinungen einzelner Zellen ihren Grund haben*). An *Avena sterilis*, *Stipa pennata* u. a. hat nun F. Darwin**) nachgewiesen, dass ihre Drehungen in der That durch selbständige Torsionen der einzelnen Zellen hervorgerufen werden und dieselbe Vermuthung auch für *Erodium* ausgesprochen, ohne jedoch für diese Frucht den Beweis zu erbringen, und ohne für die anderen den Zusammenhang der Drehungen mit der molecularen Constitution der Zellwände darzuthun.

Genauere Untersuchungen an *Erodium gruinum* bestätigen nun die Nägeli-Schwendener'sche Ansicht. In dem oberen nicht gedrehten Theil seiner Granne sind nämlich sämmtliche Fasern nicht auffallend verdickt, und namentlich die mittleren von weitem Lumen. In der unteren drehenden Hälfte sind die mittleren dagegen besonders massig und bis zum Verschwinden des Lumens verdickt. Sie lassen sich, da, wie gesagt, die schmalen inneren Fasern der Maceration länger widerstehen, bei Anwendung verdünnterer Flüssigkeiten ziemlich leicht von den inneren trennen und zeigen dann oft schon ohne Anwendung weiterer Quellungsmittel eine Vertiefung in Form einer linksläufigen Spirale, welche in einem Winkel von etwa 45—50° zur Axe geneigt ist. Ausserdem sind ihre Wandungen von zahlreichen Porencanälen durchsetzt, welche durchweg rechtwinklig zur Axe verlaufen, aber nicht drehrund sind, sondern spaltenförmige Mündungen haben, die fast ausnahmslos schief und zwar den Streifen parallel gestellt sind. Sie finden sich meist nur auf einer tangentialen Wand. Auf der entgegengesetzten sind die Porenmündungen, wenn vorhanden, vielleicht entsprechend der nicht hervortretenden zweiten Spirale, nahezu horizontal gelegt. Auch an tangentialen Längsschnitten fällt die in allen Zellen gleiche Richtung der schiefen Poren sofort auf. Unterwirft man nun solche einzelne Fasern einer heftigen Austrocknung, etwa über heissem Sande, so zeigen sie ausnahmslos eine bis fünf Windungen nach Art eines Korkziehers, die unter demselben Winkel wie die Windungen der ganzen Granne gegen die Axe geneigt und ebenso wie jene linksläufig sind (Fig. 14)*). In einem ähnlichen Verhalten der Fasern ist wahrscheinlich auch die Ursache der Drehung der *Pelargonium*-Grannen zu suchen.

---

*) l. c. p. 265 ff.

*) Mikroskop. II. Aufl. p. 416.

**) On the hygroscopic mechanism by which certain seeds are enabled to bury themselves in the ground. Transact. of the Linn. Soc. 1876. I. 3. p. 149.

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der naturf. Ges. zu Halle

Sitzung vom 9. Juni 1877.

(Schluss.)

Dagegen kann bei dem ersten obengenannten Typus der Auxosporenbildung von einer geschlechtlichen Befruchtung überhaupt nicht die Rede sein. Hier findet allein eine einfache Verjüngung einzelner Zellen statt, die ihre alten Schalen abwerfen, sich vergrössern unter Ausbildung einer schützenden Hüllmembran und sich dann mit neuen Schalen umgeben. Von jenen Theilungs- und Copulationserscheinungen des Zellplasmas, die Thwaites und Lüders früherhin beschrieben hatten, ist in Wirklichkeit, wie auch schon Pfitzer und Borszczow hervorgehoben haben, nichts zu beobachten. Die Auxosporen werden hier auf rein ungeschlechtlichem Wege entwickelt. — Andere Erscheinungen aber, die etwa als sexuelle gedeutet werden könnten, sind hier im Entwickelungsgange der einzelnen Arten bis jetzt thatsächlich ganz und gar nicht aufzufinden. Ebenso ist auch zu einer hypothetischen Annahme solcher sexuellen Erscheinungen*) in den Thatsachen selbst bisher nicht der geringste Anhalt geboten: Eine solche hypothetische Annahme einer sexuellen Befruchtung, die etwa abwechselnd mit der geschlechtslosen Ausbildung der Auxosporen geschlechtlich befruchtete Auxosporen entstehen liesse, ist deshalb auch ganz und gar unzulässig.

Somit zeigt sich, dass in der Familie der Bacillariaceen ein und derselbe Entwickelungsvorgang, die Bildung der Auxosporen, bei den einen Arten auf rein ungeschlechtlichem Wege erfolgt, bei anderen Arten dagegen unter Vermittelung einer geschlechtlichen Befruchtung. Ja es zeigt sich, dass hier bei einzelnen Arten eine geschlechtliche Befruchtung in den Entwickelungsgang der einzelnen Species eingreift, während bei anderen Arten ganz derselbe Entwickelungsgang ohne all und jede geschlechtliche Befruchtung

---

*) Die innersten, meist länger gestreckten Fasern lassen keine Spiralstreifung, wohl aber ein System schiefer Ringstreifen erkennen, welche ebenfalls den schiefen Poren parallel sind. Trotz vielfacher Austrocknungsversuche zeigten sie mit Ausnahme eines Falles, in welchem einige von ihnen viele enge, rechtsläufige Korkzieherkrümmungen hatten, keine constanten und regelmässigen Windungen. Ausser jenen Streifen und der Schichtung bemerkt man an sämmtlichen Fasern noch zwei andere Streifen- oder Spaltensysteme, welche besonders an dünnen trockenen Schnitten hervortreten. Das eine bietet der Querschnitt, das andere der Tangentialschnitt dar. Der Querschnitt ist nämlich seiner ganzen Ausdehnung nach von feinen, an seinem Rande am deutlichsten gezeichneten Linien durchsetzt, die sich wenigstens zum Theil an trockenen Schnitten als Spalten zu erkennen geben, jedoch auch bei der Maceration durch mässig concentrirte Salpetersäure nicht verschwinden. Sie sind über den ganzen Schnitt hinweg parallel und tangential gerichtet und erleiden nur ausnahmsweise eine plötzliche Abweichung von dieser Richtung. Die Spalten des Tangentialschnittes laufen ebenfalls durchweg parallel und den schiefen Poren entgegengesetzt. Sie verschwinden übrigens meist bei der Maceration, und an isolirten Fasern war kaum eine Spur von ihnen aufzufinden. — Die Fasern von *Geranium sanguineum* haben ebenfalls parallel gestellte schiefe Poren und auf dem Quer- und Tangentialschnitt die erwähnten Streifen. Mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, drehen sie sich ähnlich den Baumwollfasern strickartig zusammen, erleiden aber beim Austrocknen zwar vielfache unregelmässige Verkrümmungen, aber keine regelmässigen Windungen.

*) Der Satz, dass im Entwickelungsgange eines jeden organischen Wesens eine geschlechtliche Befruchtung eintrete, stützt sich zwar auf eine grosse Anzahl von Beobachtungen, ist und bleibt aber immerhin nur ein Inductionssatz und besitzt deshalb noch durchaus keine absolute Gültigkeit a priori. Wenn auch bei den meisten Thieren und Pflanzen eine geschlechtliche Befruchtung stattfindet, so folgt daraus doch noch keineswegs, dass eine solche überall stattfinden müsse und deshalb auch da hypothetisch anzunehmen sei, wo man sie bisher noch nicht hat auffinden können. Bei jenen Bacillariaceen aber ist von einer geschlechtlichen Befruchtung durchaus keine Spur aufzufinden.

verläuft. Die Bacillariaceen zeigen somit ein Beispiel einer ausserordentlich homogenen Familie von Thallophyten, deren Arten eine geschlechtliche Differenzirung bald zukommt, bald gänzlich mangelt.

Aehnliche Beispiele bieten allerdings auch andere Familien der Thallophyten dar, wie z. B. die Ascomyceten u. A. Allein die Thatsachen der Entwickelung liegen bei all diesen Gruppen lange nicht so klar und einfach durchsichtig vor wie bei den Bacillariaceen und lassen hier vielfach noch den Einwurf einer vielleicht noch nicht ganz lückenlosen Beobachtung als zulässig erscheinen. Das letztere aber möchte bei der so einfachen und klaren Entwickelung der Bacillariaceen kaum mehr zulässig sein.

Beiderlei Formen, die geschlechtlich differenzirten und die rein geschlechtslosen, systematisch zu trennen und in zwei verschiedene Hauptabtheilungen der Thallophyten zu versetzen, wie man das neuerdings aus demselben Grunde mit den beiden (sonst kaum von einander zu unterscheidenden) Gattungen *Haematococcus* und *Chlamydomonas* gethan hat, das möchte wohl Niemandem gerechtfertigt erscheinen. Und doch muss dies consequenter Weise geschehen, wenn man jene Trennung der Chlamydomonaden aufrecht erhalten will. Eine solche Trennung der Bacillariaceen aber würde wohl einem jeden in einem natürlichen System als durchaus unzulässig erscheinen. Und ebenso muss dies auch Jeden überzeugen, dass jene Trennung der Chlamydomonaden und ebenso jede Systematik der Thallophyten, die allein auf die Erscheinungen der Befruchtung sich gründet, nur allein zur Herstellung eines künstlichen Systems hinführen kann, niemals zu einem natürlichen System, wie ja auch bereits A. Braun nachdrücklich hervorgehoben hat.

In welcher Weise man sich ferner diese beiderlei Formen von Bacillariaceen, die geschlechtslosen und die geschlechtlich differenzirten, phylogenetisch verbunden zu denken habe, darüber liessen sich zahlreiche verschiedene Hypothesen aufstellen. Man hat neuerdings vielfach über das Verhältniss der geschlechtslosen Thallophyten zu den geschlechtlichen Speculationen angestellt. Man hat vielfach in den geschlechtslosen Formen die ursprünglichen Typen auffinden wollen, aus denen sich allmählich die geschlechtlich differenzirten Arten entwickelt haben, und hat auch wohl Vermuthungen darüber aufgestellt, in welcher Weise dieser letztere Vorgang wohl erfolgt sein möchte. Man hat andererseits aber auch die geschlechtslosen Arten als solche Formen angesehen, denen die geschlechtliche Differenzirung im Laufe der Zeit verloren gegangen ist. Die neuere Litteratur der Thallophyten und speciell der Ascomyceten und Basidiomyceten ist reich an Speculationen und Hypothesen dieser Art. — Es lassen sich nun derartige Speculationen auch leicht bei den Bacillariaceen anstellen. Man kann, einen monophyletischen Ursprung aller Bacillariaceen vorausgesetzt, in der Auxosporenbildung der Melosiren und Verwandten den ursprünglichen Typus erkennen, aus dem sich späterhin, vielleicht unter Vermittelung des dritten (noch näher zu besprechenden) Modus der Auxosporenbildung, die geschlechtliche Befruchtung der Surirellen entwickelt habe, so dass also hier innerhalb der Bacillariaceen die Sexualität selbständig, unabhängig von den anderen Abtheilungen der Thallophyten, aufgetreten wäre. Man kann aber auch umgekehrt die geschlechtliche Befruchtung der Surirellen als die ursprüngliche ansehen und die übrigen Formen der Auxosporenbildung als abgeleitete Typen betrachten, bei denen die sexuelle Differenzirung rudimentär geworden oder ganz verloren gegangen ist. Man kann aber auch an Stelle einer monophyletischen Ableitung aller Bacillariaceen eine ungleichzeitige Abzweigung der einzelnen, theils geschlechtslosen, theils geschlechtlich differenzirten Gruppen dieser Algenfamilie von dem hypothetischen gemeinsamen Stammbaum aller Thallophyten annehmen. Ja mit einiger Phantasie lassen sich noch zahlreiche andere phylogenetische Hypothesen entwerfen, wie man sich die einzelnen Thatsachen durch ein prähistorisches Band verknüpft zu denken hätte. Und mit einigem Geschick in der Zusammenstellung der Argumente lässt sich auch jede einzelne dieser Hypothesen als die »wahrscheinlichere« nachweisen, d. h. subjectiv plausibel machen. Zu einem objectiven Beweise aber fehlt wie bei allen derartigen Speculationen, so auch hier, all und jede Möglichkeit.

Die beiderlei Formen der Bacillariaceen mit und ohne Ausbildung einer geschlechtlichen Befruchtung erscheinen weiterhin auch vortrefflich geeignet, die Bedeutung der Lehre vom »sexuellen Generationswechsel«, die Pringsheim (Jahrbücher f. wiss. Bot. XI.) neuerdings aufgestellt hat, zu erläutern. Pringsheim selbst spricht (p. 32) den Bacillariaceen all und jeden sexuellen Generationswechsel ab, findet dagegen denselben sehr klar ausgesprochen bei *Haematococcus* und *Chlamydomonas*. Der Grund zu dieser verschiedenen Auffassung ist aus Pringsheim's Darstellung nicht recht ersichtlich. Ist doch der Entwickelungsgang in beiden Gruppen ein ganz und gar analoger. Bei *Chlamydomonas* und bei *Surirella* sind die einzelnen Individuen einzelne frei bewegliche Zellen, aus ihnen gehen durch Theilung (im einen Falle vier, im anderen zwei) Tochterindividuen hervor. Zahlreiche geschlechtslose Generationen dieser Art folgen auf einander, bis endlich geschlechtliche Individuen gebildet werden, die paarweise copulirend ein einzelnes geschlechtsloses Individuum erzeugen, das Anfangsglied einer neuen Reihe zahlreicher geschlechtsloser Generationen. Durch einzelne Eigenthümlichkeiten erscheint diese erste geschlechtslose Generation vor allen folgenden ausgezeichnet. So verläuft in beiden Fällen der Entwickelungsgang der einzelnen Art. Will man also bei *Chlamydomonas* einen sexuellen Generationswechsel anerkennen, so muss derselbe ganz ebenso auch der Gattung *Surirella* und allen analogen Bacillariaceen zugeschrieben werden. (Denn dass bei diesen Bacillariaceen jede geschlechtslose Generation durch einmalige Zweitheilung in zwei Tochterindividuen zerfällt, bei *Chlamydomonas* aber durch doppelte Zweitheilung in vier Tochterindividuen, das kann doch kein Grund sein, hier die einzelnen Individuen als besondere auf einander folgende geschlechtslose Generationen zu betrachten, dort aber die Summe aller Tochterzellen derselben Erstlingszelle, die doch sämmtlich frei beweglich sich isoliren und selbständig frei leben, mit den zuletzt entstandenen copulirenden Individuen zusammen zu einer einzelnen geschlechtlichen Generation als eine einzelne »Geschlechtspflanze« (l. c. p. 32) zu vereinigen.)

Während aber bei *Surirella* und den analogen Formen der sexuelle Generationswechsel ebenso wie bei *Chlamydomonas* sehr deutlich ausgesprochen vorliegt in der abwechselnden Aufeinanderfolge zahlreicher geschlechtsloser Generationen und einer einzelnen geschlechtlichen, fehlt ein solcher sexueller Generationswechsel bei *Cyclotella*, *Melosira* und den analogen Gattungen gänzlich. Hier finden sich nur geschlechtslose Generationen, die ohne Abwechselung mit geschlechtlichen Generationen in ununterbrochener Folge einander ablösen. Innerhalb dieser langen Reihe geschlechtsloser Generationen tritt ein Wechsel differenter Formen nur insofern auf, als die Aufeinanderfolge zahlreicher gleicher Reihengenerationen von Zeit zu Zeit durch eine einzelne Uebergangsgeneration unterbrochen wird, eine Uebergangsgeneration, bei deren Ausbildung übrigens ganz analoge einzelne Gestaltungsvorgänge stattfinden wie bei der Bildung der Geschlechtsgenerationen von *Surirella*. Ein »sexueller Generationswechsel« im Sinne Pringsheim's aber findet hier nicht statt.

Dieser sexuelle Generationswechsel zeigt sich somit in ein und derselben Familie der Thallophyten bald ausgebildet, bald fehlend. In diesem Generationswechsel ist somit, wie schon Pringsheim selbst hervorgehoben hat, keineswegs ein allgemeines Entwickelungsgesetz aller Pflanzen ausgesprochen. Es gilt vielmehr von dieser Lehre vom »sexuellen Generationswechsel« ganz dasselbe, was von allen Generationswechsellehren, die bisher aufgestellt worden sind, gesagt werden muss. Es sind dies Regeln, die, vom Entwickelungsgange einzelner Pflanzen abgeleitet, für eine mehr oder minder grosse Anzahl von Pflanzen Gültigkeit besitzen, d.h. die Thatsachen des Entwickelungsganges derselben in einen kurzen und klaren Ausdruck zusammenfassen; Regeln, die auf andere Pflanzen nur unter Zuhülfenahme von »Deutungen« Anwendung finden, hier keineswegs als der einfache und klare Ausdruck der thatsächlichen Vorgänge bezeichnet werden können; Regeln, die in anderen Fällen endlich dem thatsächlichen Entwickelungsgange direct widersprechen. Das gilt von allen bisher aufgestellten Generationswechsellehren und ebenso auch von der Lehre vom sexuellen Generationswechsel. Eine Regel von allgemeiner Gültigkeit für das Pflanzenreich, ein allgemeines organisches Gesetz, das die Gestaltenbildung in der Pflanzenwelt beherrschte und bestimmte, ist darin ebenso wenig ausgesprochen, wie in den älteren Generationswechsellehren. Alle diese Lehren sind vielmehr nur Regeln, die für mehr oder minder zahlreiche Fälle Geltung besitzen, deren Aufstellung deshalb, je nachdem, mehr oder weniger zweckmässig und nützlich genannt werden muss.

Bei dieser Besprechung der Sexualitätsverhältnisse, wie sie bei der Auxosporenbildung der Bacillariaceen hervortreten, war bisher nur von dem ersten, vierten und fünften der obengenannten Typen die Rede. Nur in diesen Fällen liegen die Verhältnisse einfach und klar.

Eine beträchtliche Schwierigkeit aber ergibt sich bei der Frage, ob jener dritte Modus der Auxosporenbildung (— der zweite bedarf noch durchaus einer eingehenderen Untersuchung der einzelnen thatsächlichen Vorgänge —) als ein Act geschlechtlicher Befruchtung anzusehen sei oder nicht. Zwei Zellen legen sich neben einander und beginnen dann, von gemeinsamer Gallerthülle umschlossen, einen Verjüngungsprocess, ohne weiter mit einander in eine sichtbare Verbindung zu treten. Allein dieser Verjüngungsprocess, diese Auxosporenbildung, erfolgt nur dann, wenn zwei Individuen in dieser Weise sich verbunden haben. Da ist der Schluss nicht zu umgehen, dass eine gegenseitige Einwirkung der beiden Zellen auf einander stattfinde und erst durch diese Einwirkung die neue Entwickelungsweise der beiden Zellen, die Bildung von Auxosporen, angeregt und hervorgerufen werde. Soll man nun diese gegenseitige Einwirkung eine geschlechtliche Befruchtung nennen? — Bei den Archegoniaten und zahlreichen Thallophyten (ebenso auch bei der grossen Mehrzahl der Thiere) besteht die geschlechtliche Befruchtung in der Vereinigung zweier lebendiger Plasmamassen, bald von gleicher, meist aber von verschiedener Gestaltung, zu einer einzelnen Zelle, die einen neuen Vegetationsprocess direct oder nach Verlauf einer Ruheperiode beginnt. Bei den Florideen findet ebenfalls eine solche Vereinigung zweier Plasmamassen des Spermatiums und des Trichogyns statt; dann aber beginnt zumeist eine (unmittelbar oder mittelbar) benachbarte Zelle des Carpogons einen neuen Vegetationsprocess: die Anregung dazu, die befruchtende Einwirkung, muss also hier von der copulirten Trichogynzelle aus (mindestens) durch eine trennende Zellmembran hindurch erfolgen. Ebenso findet bei den Phanerogamen die befruchtende Einwirkung der nämlichen Zelle, des Plasmas des Pollenschlauches, auf die weibliche Keimzelle stets durch trennende Substanzschichten hindurch statt: denn in allen bisher beobachteten Fällen trennt hier zum mindesten die stets geschlossene Membran des Pollenschlauchs die beiden geschlechtlich differenzirten Plasmamassen. So sind also schon mehrere Fälle unter den Pflanzen bekannt, bei denen die geschlechtliche Befruchtung nicht von einer Vereinigung zweier Plasmamassen zu einer einzelnen Zelle, die nun einen neuen Vegetationsprocess beginnt, besteht, sondern in der Weise verläuft, dass eine einzelne Zelle (die deshalb als weibliche Zelle bezeichnet wird) zu einem neuen Vegetationsprocess angeregt wird durch die Einwirkung einer benachbarten Zelle durch trennende Substanzschichten hindurch. In der betreffenden weiblichen Zelle wird in diesen Fällen durch eine solche Einwirkung durch trennende Substanzschichten hindurch das bisherige Kräftequantum verändert, so zwar, dass nun diese Zelle im Stande ist, den neuen Vegetationsprocess zu beginnen, während dagegen bei den Archegoniaten und den analogen Gruppen der Thallophyten (sowie der Mehrzahl der Thiere) die entsprechende Aenderung des Kräftequantums der weiblichen Zelle durch Hinzutritt einer zweiten Plasmamasse bewirkt wird. — Von den genannten Befruchtungserscheinungen der Phanerogamen und Florideen unterscheidet sich nun der vorliegende Fall der Auxosporenbildung der Bacillariaceen wesentlich nur dadurch, dass hier eine solche Aenderung des bisherigen Kräftequantums in beiden Zellen, die auf einander einwirken, gleichzeitig und gleichmässig hervorgerufen wird, die Einwirkung also eine gegenseitige ist, während in jenen Fällen die genannte Einwirkung nur eine einseitige ist, nur die weibliche Zelle infolge der Einwirkung weiter wächst, die männliche dagegen zu Grunde geht. Dieser Unterschied aber erscheint kaum ausreichend, um jenen Modus der Auxosporenbildung nicht als einen Act geschlechtlicher Befruchtung anzuerkennen. Und so kann der Vortragende nicht umhin, in diesem Modus der Auxosporenbildung die einfachste Form geschlechtlicher Befruchtung, die bisher bekannt geworden ist, zu erkennen.

Ein Ausweg bliebe allerdings hier offen. Man könnte den Namen geschlechtliche Befruchtung allein auf diejenigen Fälle beschränken, bei denen ein neuer Wachsthumsprocess einer Zelle eingeleitet und angeregt wird durch den Hinzutritt einer zweiten Zelle, und könnte alle jene Fälle, bei denen ein solcher neuer Wachsthumsprocess einer Zelle durch eine Einwirkung durch trennende Substanzschichten hindurch von einer zweiten Zelle angeregt wird, mit einem andern Namen bezeichnen. Allein dann würde man beide Fälle, die nur hinsichtlich der Form der Einwirkung der einen Zelle auf die zweite sich unterscheiden, doch wieder zusammenfassen müssen mit einem dritten neuen Ausdrucke, der dann ganz dieselbe Bedeutung erhielte, wie jetzt nach der obigen Auffassungsweise der Ausdruck »geschlechtliche Befruchtung.« Es würde sich also nur um einen Austausch der Namen handeln.

Bei der Auxosporenbildung der Bacillariaceen treten die beiden genannten Formen der geschlechtlichen Befruchtung in der einfachsten Form auf. Da lassen sich denn auch hier am leichtesten die wesentlichen Merkmale der Sexualität, d. h. diejenigen, die allen Erscheinungen geschlechtlicher Befruchtung gemeinsam und zugleich diesen ausschliesslich eigen sind, ermitteln. Zahlreiche einzelne Thatsachen, die in anderen Fällen mit den Erscheinungen geschlechtlicher Befruchtung verknüpft sind, fehlen hier bei den Bacillariaceen vollständig. Es bleibt vielmehr als gemeinsames Merkmal dieser und aller übrigen Sexualitätserscheinungen, das denselben zugleich ausschliesslich eigen ist, nur die eine Thatsache übrig: die (in ihren Erscheinungsformen ziemlich verschiedenartige) Einwirkung zweier (oder mehrerer) Zellen auf einander, infolge deren ein neuer Wachsthumsprocess einzelner oder sämmtlicher Geschlechtszellen eingeleitet wird. Alle übrigen angeblich wesentlichen Merkmale der Sexualität, die man bisher aufgestellt hat, lassen sich leicht als unwesentlich nachweisen, da sie keineswegs allen Erscheinungen geschlechtlicher Befruchtung gemeinsam sind.

Und ebenso kann der Zweck der Sexualität im Allgemeinen oder mit anderen Worten die physiologische Function der geschlechtlichen Befruchtung im Entwickelungsgange der Organismen im Allgemeinen nur in der Herbeiführung der stets und ausschliesslich damit verbundenen Wirkungen gesucht werden, nämlich in der Anregung der betreffenden Geschlechtszellen zu einem erneuten eigenartigen Wachsthum, wovon denselben ohne jene Anregung die Fähigkeit abgeht. Eine andere physiologische Function der Sexualität im Allgemeinen gibt es nicht, welche speciellen Aufgaben und Functionen die geschlechtliche Befruchtung auch immer im Entwickelungsgang der einzelnen Pflanzen- oder Thierarten oder Familien ausserdem noch verrichten mag.

Eine ausführlichere Erörterung dieser und anderer Fragen zu einer allgemeinen Theorie der Sexualität, die sich an die Betrachtung der Auxosporenbildung der Bacillariaceen anschliessen, gedenkt der Vortragende bei einer anderen Gelegenheit zu geben.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 24. November 1876.

Herr A. Braun legte mehrere sehr schöne Rindenstücke des chilenischen Seifenbaumes (*Quillaja saponaria Molina*) vor, welche Herr Plagemann in Hamburg aus Chile mitgebracht und ihm zum Geschenk gemacht hatte. Bekannt ist die Anwendung dieser saponinhaltigen Rinde zum Waschen.

Die vorliegenden Stücke, ihrer Grösse nach zu urtheilen von einem beträchtlich dicken Baume entnommen, zeigen eine Structureigenthümlichkeit, wie sie so ausgezeichnet bisher an Holzgewächsen noch nicht beobachtet wurde. Die schief gestellten Faserzüge der Rinde zeigen in vier über einander liegenden Schichten abwechselnd zwei verschiedene Richtungen, die einen ansehnlichen Winkel mit einander bilden. Ziemlich senkrecht verlaufende Fasern vermitteln den Uebergang zwischen je zwei benachbarten Schichten. Ohne Zweifel nimmt auch das Holz der *Quillaja*, da es gleichzeitig mit der Rinde von demselben Cambium abgeschieden wird, an dieser eigenthümlichen Structur Theil.

Den schiefen Verlauf der Holzfaser und die dadurch hervorgerufene Scheindrehung der Baumstämme hat Vortr. (in den Monatsberichten der Berliner Akademie 1855) ausführlich dargestellt; seine späteren Erfahrungen hat er in den Sitzungsberichten der Ges. nat. Freunde (April 1858, und in den Berliner Zeitungen veröffentlicht, Juni 1867 und Dec. 1869) niedergelegt. Eine Umsetzung der Drehungsrichtung ist bisher nur an Kiefern und Tannen beobachtet worden, wo sie indessen nur einmal, nicht wiederholt auftritt; vielmehr zeigen jüngere Bäume rechtsgewundene Holzfasern, etwas ältere senkrecht verlaufende, noch ältere dagegen linksgewundene, was man indessen nur an entrindeten Stämmen bemerken kann. Im Allgemeinen ist die Linksdrehung bei weitem häufiger (*Taxodium, Juniperus, Thuja, Cupressus, Alnus, Betula, Punica, Pirus communis* L. und *Malus* L., *Ceratonia Siliqua* L., *Aesculus* etc.), als die Rechtsdrehung (*Populus italica* Mnch., *Melaleuca, Eucalyptus, Prunus domestica* L., *P. Cerasus* L., *P. avium* L.).

Quillaja wird gewöhnlich zu den Rosaceen und zwar in die Abtheilung der Spiraeaceen, neben *Lindleya* gestellt. Ihr Blüthenbau weicht indessen von dem dieser Familie in vielen Punkten ab. Der Kelch besitzt eine klappige Knospenlage; beim Aufblühen werden seine etwas an einander klebenden Lappen plötzlich aus einander gesprengt, während bei der deckenden Knospenlage der übrigen Rosaceen und Pomaceen die Blumenblätter schon vor dem Oeffnen der Blüthe sichtbar werden. Es sind zehn Stamina, fünf vor den Kelchblättern, fünf vor den Blumenblättern vorhanden; die episepalen stehen an der Spitze der tief getrennten, an die Kelchblätter bis zu deren Mitte angewachsenen Discuslappen, die epipetalen dagegen in der Tiefe zwischen den Basen dieser Lappen. Die Blumenblätter sind in den Einschnitten zwischen den Discuslappen, scheinbar weiter nach innen als die episepalen Stamina, inserirt. Diese anscheinende Anomalie würde sich aufklären, wenn man die Discuslappen als Basaltheile der episepalen Stamina betrachtete. Die Fruchtblätter stehen vor den Kelchblättern, ein Fall, welcher zwar der typischen Alternation der Blüthencyclen entspricht und bei den Monokotylen in der That normal vorkommt, bei den Dikotylen dagegen äusserst selten ist. Hier stehen bei zwei Staminalkreisen die Carpelle in der Regel vor den Blumenblättern. Viele Rosaceen und Verwandten, welche mit *Quillaja* in der episepalen Stellung der Fruchtblätter übereinstimmen, weichen von dieser Gattung durch zahlreiche Stamina ab, z. B. alle Pomaceen, *Lindleya mespiloides H. B. Kth.* (20 Stamina), *Exochorda grandiflora Lindl.* (meist 15 Stamina; die innersten der Pomaceen fehlen), *Sorbaria*, *Kerria japonica* (*L.*) *D. C.*, *Spiraea laevigata* L. Epipetale Fruchtblätter finden sich bei *Spiraea* im engeren Sinne und bei *Rhodotypus kerrioides Sieb. et Zucc.* Letztere Gattung hat einen grossen vierlappigen Discus, der als eigener Blattkreis zu betrachten ist, und zahlreiche Stamina.

Die getrennten Früchtchen der *Quillaja* springen wie eine Hülse an der Rücken- und an der Bauchnaht in zwei Klappen aus einander; dabei löst sich aus der Rückennaht ein Gefässbündel strangartig heraus.

Schliesslich machte der Vortr. auf die grossen, in der Rinde vorkommenden Krystalle von oxalsaurem Kalk aufmerksam, welche schon dem blossen Auge als glitzernde Partikeln sichtbar sind. Sie sind aus dem quadratischen Octaëder nicht ableitbar, vielleicht aus dem Hendyoëder.

Herr P. **Magnus** gab ausführlichere Erläuterungen über den complicirten Bau der *Quillaja*-Rinde. Ein Tangentialschnitt zeigt ein zierliches Gitterwerk rhombischer Maschen; das innere Feld jeder Masche wird von dem Querschnitt eines Markstrahles gebildet; es ist eingerahmt von einer Reihe krystallführender Parenchymzellen. Diese Krystalle liegen einzeln in den kleinen, ganz von ihnen ausgefüllten Zellen. Zwischen den so umrahmten Markstrahlen verlaufen, dem ihnen übrig gelassenen Raume sich eng anschmiegend, mannichfach verbogene mit stark verdickten getüpfelten Wänden versehene Bastfasern, begleitet von zartwandigen Weichbastfasern, unter denen A. Vogl und R. Schlesinger Siebröhren nachgewiesen haben*). Die Bastfasern verlaufen in sehr mannichfaltiger Richtung, wie das aus ihrer engen Anschmiegung an die Contour der Markstrahlmaschen folgt, so dass ihre Richtung an den stumpfen Winkeln der Maschen selbst unter entsprechendem Winkel umbiegt; auch senden sie nicht selten spitze Fortsätze zwischen die krystallführenden Zellen. Zwischen den Weichbastfasern finden sich in den älteren Rindenschichten kurze, mit rothem Safte gefüllte Zellen. In welchem dieser histologischen Elemente das Saponin enthalten ist, ist noch nicht festgestellt. Die schiefe Richtung der Rindenfasern ist der makroskopische Ausdruck der schiefen (nicht senkrechten) Uebereinanderlagerung der Markstrahlmaschen, und hängt hiermit wohl die leichte Umsetzung der Faserung zusammen.

Herr P. **Ascherson** legte eine Anzahl von dem deutschen Reisenden Dr. Oskar Loew »dem Botaniker der Rohlfs'schen Expedition nach der Libyschen Wüste« als Geschenk übergebener Pflanzen der Mohave-Wüste vor. Dies ausgedehnte, im Norden des Meerbusens von Californien, westlich vom Rio Colorado gelegene Gebiet stimmt von allen Wüstenstrecken des neuen Continents am meisten in physiognomischer und klimatischer Hinsicht mit denen der alten Welt, namentlich Nordafrika's, überein*). Diese Uebereinstimmung spricht sich in auffälligster Weise auch in der Vegetation aus, und gab Vortr. Veranlassung, die amerikanischen Wüstenpflanzen im Vergleich mit solchen der alten Welt, namentlich der von ihm besuchten Strecken der Libyschen Wüste, zu stellen, mit denen sie entweder in systematischer Beziehung verwandt oder physiognomisch ähnlich, in manchen Fällen in beiden Hinsichten nahe vergleichbar sind. Demgemäss wurden Exemplare von folgenden Pflanzen vorgelegt:

---

*) A. Vogl, Commentar zur österr. Pharmakopoe I. p. 238. und R. Schlesinger in Wiesner, Mikroskopische Untersuchungen. Ausgeführt im Laboratorium für Mikroskopie und technische Waarenkunde. Stuttgart 1872. S. 94—97.

Mohave-Wüste.	Libysche Wüste oder verwandte Gebiete.
Gramina.	
Aristida sp. — *sp.* (»Galleta«-Gras)	*Aristida plumosa L.* — *pungens Desf.* 1)
Chenopodiaceae.	
Atriplex lentiformis Wats. — *sp.* 3)	*Atriplex leucoclados Boiss.* 2)
Spirostachys occidentalis Wats. (= *Heterostachys Ritteriana Ung. Sternb.*)	*Salicornia fructicosa L.* 4)
Compositae.	
Bigelowia (*Linosyris Durand et Hilg.*) *teretifolia A. Gray.* — *sp.* *Haplopappus sp.* *Baccharis Emoryi A. Gray.* *Tessaria borealis Torr. et Gray.* (»Cachinilla«, »Arrowwood«.)	*Francoeuria crispa* (*Forsk.*) *Cass.* *Iphiona mucronata* (*Forsk.*) *Aschs.* (= *Chrysocoma mucronata Forsk. Iphiona juniperifolia Cass.*) *Pulicaria undulata* (*L.*) *D. C.*
Bignoniaceae.	
Chilopsis saligna Don. 5) (»Desert-Willow«).	
Loranthaceae.	
Phoradendron californicum auf *Juniperus.*	
Loasaceae.	
Petalonyx Thurberi A. Gray	*Kissenia capensis Endl.* 6) (*Fissenia spathulata R. Br.*, *Cnidone mentzelioides E. Mey.*)
Polygalaceae.	
Krameria parvifolia Benth.	
Simarubaceae.	
Holacantha Emoryi A. Gray. 7)	
Zygophyllaceae.	
Larrea mexicana Moricand 8) (»Gobernadora« und »Hideondo« d. Mexicaner, »Creosote-bush« d. Amerikaner.)	*Zygophyllum album L.* — *coccineum L.*
Papilionatae.	
Dalea spinosa A. Gray (= *Asagraea sp. Baillon*).	*Astragalus leucacanthus Boiss.* *Alhagi manniferum Desv.* 9)
Caesalpiniaceae.	
Parkinsonia microphylla Torr. *Cercidium floridum Benth.*	
Mimosaceae.	
Algarobia glandulosa Torr. et Gray (= *Prosopis juliflora D. C.*, »Honey Mesquit«, Algaroba«). *Prosopis* (*Strombocarpus A. Gray*) *pubescens Benth.* (»Tornilla«, »Screw-bean«, »Screwpod-Mesquit«.)	*Prosopis Stephaniana* (*Willd.*) *Spr.* 9)

Zu einigen der erwähnten Arten wären noch folgende Erläuterungen zu geben:

1. In den Wüsten Afrika's und Vorderasien's herrschen *Aristida*-Arten mit gefiederten Grannen (ähnlich unserer nahe verwandten *Stipa pennata L.*, welche eine Charakterpflanze der Steppen Südrusslands [Tyrsa] und Ungarns [Arva-leányhaj, Waisenmädchenhaar] darstellt), ohne indess die in Amerika allein vertretenen Arten mit nur rauhen Grannen (wie unsere *Stipa capillata L.*) auszuschliessen.

2. Verbreitet an den Rändern des Culturlandes in den Oasen Chargeh, Dachel und Farafrah.

3. In der Tracht nicht unähnlich der in den Wüsten Vorderasien's und Nord-Afrika's weit verbreiteten *Nitraria retusa* (*Forsk.*) *Aschs.* Die Gattung *Nitraria L.*, welche für das Steppen- und Sahara-Gebiet charakteristisch ist, und merkwürdiger Weise in Australien wiederkehrt, wird gewöhnlich in die Nähe der Rhamnaceae gestellt.

4. Verbreitet in Salzsümpfen der Oasen Siuah, Beharieh und Dachel.

5. In der Tracht nicht unähnlich der in der arabischen Wüste Aegyptens und auf der Sinai-Halbinsel vorkommenden Asclepiacee *Gomphocarpus sinaicus Boiss.*

6. Diese merkwürdige Pflanze der Wüsten Arabiens und Süd-Afrika's, die einzige Loasacee der alten Welt, hat mit *Petalonyx* keine der systematischen Verwandtschaft entsprechende äussere Aehnlichkeit. R. Brown, welcher die Gattung zuerst im Herbarium benannte und Endlicher, der sie (Gen. plant. Suppl. II. p. 76) zuerst beschrieb, schreiben den Namen ***Fissenia***, doch hat Anderson (Florula Adenensis p. 43) mit Recht die Orthographie ***Kissenia*** hergestellt, da der übrigens unbekannte Reisende, der die Pflanze in Arabien fand, Kissen, und nicht, wie R. Brown glaubte, Fissen hiess. Da Endlicher's Artname zuerst mit Beschreibung veröffentlicht wurde (R. Brown's und E. Meyer's Benennungen sind nur Herbarien-Namen), so hat nur dieser zu gelten, und kann nach Ansicht des Vortr. eine blosse orthographische Verbesserung, selbst wenn sie, wie in diesem Falle die Stellung der Pflanze im Opiz'schen System (der alphabetischen Reihenfolge) so wesentlich modificirt, die Autoritäts-Bezeichnung nicht beeinflussen.

7. In der Tracht etwa mit dem Agul (*Alhagi manniferum Desv.*) oder den häufig fast unbelaubten dornigen Akazien der libyschen Wüste (*Acacia tortilis Hayne, A. Ehrenbergiana Hayne*) zu vergleichen.

8. Nach Loew »die eigentlichste aller Wüstenpflanzen«; wegen ihres starken Geruchs auf den der englische Name deutet, von allen Thieren gemieden, ausser den Ameisen, welche die Samen fressen.

9. An den Rändern des Culturlandes um die Oasen weite Strecken bedeckend; der Agul findet sich auch in ähnlicher Weise in der Nähe der Wüstenbrunnen (z. B. Bir Keraui bei Farafrah, Aïn Amûr) und *Prosopis Stephaniana* (mit einem jedenfalls der Berber-Sprache angehörigen Namen in der Libyschen Wüste »Schilschillau« genannt; in Syrien arabisch Jembût, in Palästina Charembâ) wurde von Cailliaud zwischen dem Fajûm und Siuah gefunden. (Forts. folgt.)

---

*) Vergl. O. Loew, Lieutenant Wheeler's Expedition durch das südliche Californien im Jahre 1875. Petermann's Mittheilungen 1876. S. 327 ff u. 410 ff. Taf. 18 und Verhandlungen der Ges. für Erdkunde zu Berlin 1877. S. 29 ff.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 39.** 27. September 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. C. Steinbrinck, Untersuchungen über das Aufspringen einiger trockenen Pericarpien (Schluss). — **Gesellschaften:** Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. — **Neue Litteratur.**

Untersuchungen über das Aufspringen einiger trockenen Pericarpien.

Von

Dr. C. Steinbrinck,

Gymnasiallehrer in Hamm i/W.

Hierzu Tafel XIII.

(Schluss.)

Von manchen *Geranium*-Früchtchen wurde ferner oben hervorgehoben, dass sie ihre Fächer bei Beginn der Austrocknung aufrichten und horizontal stellen. Die Ursache dieses Vorganges liegt, wie die Untersuchung von *G. dissectum* und *sanguineum* lehrt, in der Structur desjenigen Gewebes, welches sich in dem Winkel zwischen der Grannenbasis und dem Fachgipfel befindet. Die weniger quellbaren innersten Fasern der Granne gehen nämlich an dieser Stelle eine Strecke weit über den Scheitelpunkt des Winkels ungeändert auf das Fach über. Die mittleren und äusseren dagegen ändern ihre Form und die Beschaffenheit ihrer Wände. Sie werden nämlich entweder isodiametrisch oder doch kürzer und breiter und oft nach den Schenkeln des Winkels verbogen. Ihre Wände färben sich mit Iodchlorzink nicht mehr gelblich, sondern tiefblau und mit Anilin zwar anfangs rothviolett, verlieren aber diese Färbung bald in Glycerin und bekunden hierdurch eine verhältnissmässig hohe Quellungsfähigkeit. Sie sind es offenbar, welche durch ihr Schrumpfen das Fach in die Höhe ziehen.

Bei den übrigen *Geranium*-Arten verharrt das Fach in senkrechter Stellung, weil (nach den Untersuchungen an *G. Robertianum*) die inneren resistenten Fasern an seinem Gipfel fehlen. Es trennt sich in einer schiefen Fläche von der Granne, weil das verdickte, sonst isodiametrische Gewebe in dem Winkel zwischen beiden von einem Rissgewebe durchsetzt ist, welches aus mehreren schief von innen nach aussen ansteigenden Reihen schmaler Zellen besteht, die in derselben Richtung gestreckt sind.

Was nun den anatomischen Bau der Fruchtfächer anbetrifft, so ist derselbe bei den samenschleudernden Arten sofort verständlich. Die derben Fachwände dieser Arten enthalten nämlich ausser dem Parenchym zwei Lagen verholzter faserähnlicher Zellen. Die innere ist die Innenepidermis, deren Elemente im Allgemeinen quertangential gelegt sind (Fig. 21*i*); die äussere ist die Hartschicht, welche aus ebenso geformten, aber vertical gestellten Fasern besteht (Fig. 21*a*). Die Elemente beider Lagen sind in gleichem Grade verdickt und anscheinend gleichmässig quellbar. Es entspricht daher den Beobachtungen an anderen Früchten, wenn die Spalte des Faches sich bei der Austrocknung in der horizontalen Richtung bedeutend erweitert, in der verticalen beträchtlich verkürzt (Fig. 19 und 20). Beide Veränderungen treffen hauptsächlich den Basaltheil, weil beiderlei Fasern an der Spitze der Spalte aus der oben angegebenen in eine schiefere Lage übergehen (wobei sie aber rechtwinklig gekreuzt bleiben (Fig. 21). Durch die quere Auswärtskrümmung wird dem Samen für den Moment des Losschnellens an der passendsten Stelle, nämlich an der Basis ein Ausweg geschaffen; durch die Einwärtskrümmung in der Verticalen werden die Haarbüschel resp. der stachelartige Fortsatz mit nach einwärts gekrümmt und der Same dadurch gegen das Herausfallen geschützt. Bei *G. dissectum* sind ausserdem die Innenepidermiszellen an dem Vorsprung der Basalwand besonders massig verdickt und ermöglichen ihm daher eine selbständige Einwärtskrümmung.

Grössere Schwierigkeiten macht die Deutung der Formänderungen bei den übrigen *Geranium*-Arten, sowie bei *Pelargonium* und *Erodium.* Da diese ihre Spalten über dem Samen zusammenschliessen, sollte man a priori gerade die entgegengesetzte Richtung der Fasern, nämlich Horizontalstellung der inneren und verticale Lagerung der äusseren vermuthen. Trotzdem ist die Anordnung der Fasern dieselbe wie bei den vorher betrachteten Arten.

Bei *Geranium* und *Pelargonium* scheint nun nach den bisherigen Untersuchungen der Verschluss durch die Form und den Bau der Spaltenränder hervorgerufen zu werden. Bei *Geranium Robertianum* z. B. beschränkt sich die Spalte nicht auf die Innenseite des Faches, sondern sie zieht sich, da der grössere Theil seiner Basalwand an der grünen Frucht von dünnwandigem, an der Mittelsäule haften bleibendem Gewebe eingenommen wird, auch über diese Wand hin (Fig. 21). Daher kann sich die verticale Einwärtskrümmung der Basis, die für die samenschleudernden Arten charakteristisch ist, hier nicht geltend machen. Da nun die Innenepidermiszellen, welche die horizontale Basalspalte einfassen, ihr fast parallel ziehen und zugleich stark verdickt sind, so werden die Ränder derselben nach innen umgeknickt (Fig. 22).

Dieselbe Veränderung erfahren die Ränder an der Spitze des Faches, da auch dort die Innenepidermiszellen stark verdickt und, den Rändern nahezu parallel, d. h. schief von oben nach unten gerichtet sind.

Auch bei *Pelargonium* werden die Samen wahrscheinlich durch die Knickung der Ränder eingeklemmt. Die Spalte beschränkt sich hier nur auf die Innenseite des Faches und wird, während die Hartschicht im Uebrigen derjenigen von *Geranium* gleicht, beiderseits von einer vielreihigen Schicht verticaler Fasern begrenzt, von welchen die inneren deutlich massiger und quellbarer sind als die äusseren. Da diese Schicht fast die ganze Innenwand des Faches einnimmt, so schlagen sich die Ränder auf eine sehr breite Strecke nach innen um.

Bei *Erodium gruinum* ist die grossentheils wiederum aus verticalen Fasern gebildete Hartschicht mehrreihig; aber auch von den inneren quertangential gestreckten Fasern sind ausser der Innenepidermis noch etwa drei Reihen vorhandeu. Dass sich bei seinen Früchtchen die Ränder der Spalte nicht einknicken, ist wohl darin begründet, dass die tangentialen Fasern in dem benachbarten Gewebe fehlen und die äussersten Ränder nur aus zwei Reihen gleichmässig und schwach verdickter Zellen bestehen. Wie es aber kommt, dass das Fach sich trotz seiner im Allgemeinen mit *G. sanguineum, palustre* etc. übereinstimmenden Structur nicht öffnet, sondern sogar so weit schliesst, dass sich die Ränder über einander schieben, konnte ebenso wenig ermittelt werden, wie der Grund der Thatsache, dass sich bei *Pelargonium, Geranium molle, Robertianum* etc. weder Auswärtskrümmungen in der Quere, noch Einwärtskrümmungen in der Länge auffinden lassen. Die nothgedrungene Annahme einer stärkeren Austrocknungsfähigkeit der inneren Faserschichten erklärt das Verhalten dieser Früchte noch nicht vollständig, da sie sich nach Analogie der übrigen Früchte hauptsächlich in einer verticalen Einwärtskrümmung äussern müsste. Die Schwierigkeit wird noch dadurch vermehrt, dass sowohl das Aussehen der verschiedenen Schichten, wie ihr Verhalten gegen färbende Reagentien nicht für einen beträchtlichen Unterschied in ihrer Quellbarkeit spricht. Ein ähnliches Verhalten erschwert das Verständniss der oben beschriebenen Euphorbiaceen-Früchte, deren Formänderungen durchaus die Annahme einer stärkeren Quellbarkeit der Innenepidermis fordern, ohne dass sich dieselbe durch färbende Reagentien nachweisen liesse. Auch die Anwendung stärkerer Quellungsmittel hilft über diese Schwierigkeit nicht hinweg, da man, aus ihrer Einwirkung wie das Verhalten dünner Schnitte durch die verholzten Schichten der Fruchtfächer von *Geranium Robertianum* und *Euphorbia Peplus* lehrt, nicht ohne Weiteres auf die entgegengesetzte Wirkung wasserentziehender Mittel schliessen darf. Diese Schnitte zeigen nämlich in Kali- oder Kupferoxydammoniak — im Widerspruch mit den Austrocknungserscheinungen, dagegen in Uebereinstimmung mit der Regel von der überwiegenden Zunahme des Querdurchmessers — Auswärts- oder Einwärtskrümmungen, je nachdem die inneren oder äusseren Fasern senkrecht durchschnitten waren. Aus Allem scheint hervorzugehen:

1) dass auch anscheinend gleichartige Zellwände eine ungleiche Quellungsfähigkeit besitzen können;

2) dass die Unterschiede in den durch Wasserzufuhr bewirkten Zunahmen des Längs- und Querdurchmessers bei vielen Zellwänden schon bei schwacher Imbibition, bei anderen anscheinend ähnlich gebauten dagegen, ebenso wie die Torsionen der Baumwollenfasern und der Grannenfasern von *Geranium sanguineum* mindestens in irgendwie erheblichem Masse erst bei der Zerspaltung der Micellen durch stärkere Quellungsmittel auftreten.

Unter diesen Voraussetzungen würden sowohl die Formänderungen der erwähnten Geraniaceen-Früchte, wie das Fehlen von Trockenspannungen an einsamigen Schliessfrüchten von solchen Pflanzen verständlich werden, deren Verwandte aufspringende Früchte von ähnlichem Bau besitzen.

Hamm i/W., 20. Nov. 1877.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Veronica scutellata*; aufgesprungene Kapsel.

Fig. 2. *V. agrestis*; aufgesprungene und dann mit Wasser benetzte Kapsel.

Fig. 3. *V. agrestis*; trockene geöffnete Frucht.

Fig. 4. *Rhinanthus crista galli*; Kapsel im ersten Stadium des Aufspringens.

Fig. 5. *V. agrestis*
Fig. 6. *V. scutellata* } schematische Darstellung des Verlaufs der Innenepidermiszellen einer halben Klappe.

Fig. 7. *Rhinanthus crista galli*; schematische Darstellung des Verlaufs der verholzten Zellen einer Halbklappe. Die längeren Striche bedeuten die Reihen der Hartschicht, die kürzeren die Plättchen der Innenepidermis.

Fig. 8. *Rhinanthus crista galli*; völlig geöffnete Kapsel.

Fig. 9. *Rhinanthus crista galli*; über heissem Sande ausgetrocknete Kapsel.

Fig. 10. *Euphorbia Peplus*; abgesprungenes feuchtes Fruchtfach mit der Andeutung des Verlaufs der schiefen Zellen. *i* Innenepidermis, *a* äussere Hartfasern.

Fig. 11. *Euphorbia Peplus*; aufgesprungenes Fach.

Fig. 12. *Mercurialis annua*; dasselbe.

Fig. 13. *Geranium dissectum*; Schema des Verlaufs der Innenepidermiszellen *i* und der Hartfasern *a*.

Fig. 14. *Erodium gruinum*; in Folge der Austrocknung gedrehte Faser der Granne.

Fig. 15. *Pelargonium*; saftige Theilfrucht.

Fig. 16. *Erodium gruinum*; dasselbe.

Fig. 17. *Geranium dissectum*; feuchte Theilfrucht.

Fig. 18. *Geranium dissectum*; trockene Theilfrucht.

Fig. 19. *Geranium sanguineum*; trockene Theilfrucht. Vergr. 4/1.

Fig. 20. *Geranium sanguineum*; feuchte Theilfrucht. Vergr. 3/1.

Fig. 21. *Geranium Robertianum*; feuchtes Fach.

Fig. 22. *Geranium Robertianum*; trockenes Fach mit den zwei Haarsträngen.

Gesellschaften.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 24. November 1876.

(Fortsetzung.)

Herr G. **Ruhmer** legte eine Anzahl von ihm gesammelter **Pflanzen** vor, die zum grössten Theil Bastarde und in einer Gegend Thüringens gesammelt waren, die botanisch noch weniger bekannt ist, nämlich um Bad Liebenstein und Barchfeld an der Werra. *Anthemis tinctoria* × *arvensis* von Hexen-Steinbach, *Verbascum nigrum* × *Lychnitis* von demselben Standorte und vom Altenstein. Beide Exemplare waren Bastarde von *V. nigrum L.* mit der weissblühenden Form von *V. Lychnitis L.*, die in dortiger Gegend ausschliesslich vom Vortragenden bemerkt worden ist.

Von den Werrawiesen bei Barchfeld: *Verbascum nigrum L.* var. *lanatum* Schrd. (als Art), *Cirsium oleraceum* × *palustre* in zwei Formen, *C. oleraceum* × *acaule* in einer sehr grossen 1 M. hohen Form, die dem Bastard *oleraceum* × *bulbosum* gleicht, welch' letzterer aber in dortiger Gegend noch nicht beobachtet worden ist. *Carduus nutans* × *crispus* aus der Dorfstrasse von Altenbreitungen. Von einem neuen Thüringer Standort die seltene *Potentilla canescens Bess.*: an den Felsen der alten Burg Liebenstein.

Schliesslich aus der Flora von Freiburg a/U. *Orchis militaris* × *fusca*, einen wirklichen, d. h. nicht mit der bei Naumburg a/S. vorkommenden *Orchis fusca* Jacq. var. *stenoloba Coss. et Germ.* = *O. hybrida Boenn.* identischen Bastard.

Aus der Berliner Flora zeigte Vortragender das *Solanum miniatum Bernh.* bei Nieder-Neuendorf unweit Spandau gesammelt, vor.

Hiernach eine eingeschleppte Pflanze, das *Corispermum hyssopifolium L.*, das er am Bahnhof Schöneberg in diesem Herbst in Menge vorfand. Woher dasselbe eingeschleppt ist, ist nicht ermittelt, vielleicht gar nicht aus dem Vaterlande, sondern aus der Flora von Hessen, wo es bei Darmstadt seit 1850 eingeschleppt ist. Ein Exemplar von diesem Standort, von Dr. **Schaffner** 1874 gesammelt, legte Vortr. ebenfalls vor. An ersterem Standort, bei Schöneberg, wurde von Herrn R. **Philipp** auch ein Exemplar von *Achillea nobilis L.* gefunden.

Herr E. v. **Freyhold** legte Zeichnungen zweier von ihm am selbigen Tage im botanischen Garten zu Schöneberg beobachteter **Monstrositäten** von *Cypripedium venustum Wall.* vor. Die eine betrifft eine **zweiblüthige** Inflorescenz dieser Pflanze, indem die relative Hauptaxe zwei Hochblätter und folglich zwei Blüthen in den Achseln dieser trägt. Es ist dieser Fall bei anderen Arten der Gattung entweder Regel oder wenigstens sehr häufig; bei *C. venustum* scheint er selten zu sein. — Die andere Missbildung scheint auf den ersten Blick eine metaschematische und zwar rein dimere Blüthe zu sein. Sie ist jedoch pseudodimer und in Wahrheit trimer. Der Kelch ist, abgesehen von der kümmerlichen Entwickelung des vorderen (in der geöffneten Blüthe oberen) Sepalums im Ganzen normal. Die Krone scheint zweizählig, aus einem Petalum und dem Labellum zusammengesetzt zu sein; das Letztere ist aber seitlich mit dem anderen nur schwach entwickelten Petalum verwachsen; das Staminodium ist normal, die beiden Stamina nur rudimentär ohne Anthere, das Carpistium trimär, nur eine Placenta im Fruchtknoten enthaltend. Was der ganzen Blüthe das Aussehen einer dimeren gibt, ist der Umstand, dass eine Drehung des Fruchtknotens um 90⁰ das entwickte Petalum nach oben kehrte. Auf diese Weise schien mit dem Kelch, der wie immer*) in dieser Gattung durch Verwachsung zweizählig erscheint und hier durch Torsion des Germen seine beiden wenig verschiedenen Glieder transversal stellte, ein median gestellter Kronenblattkreis zu alterniren, der ganz wie bei echten dimeren resupinirten Orchideenblüthen aus einem oberen Petalum und unteren Labellum bestand. Eigentlich hätte die Fruchtknotendrehung das Labellum nach der Seite heben müssen, aber die völlige Verwachsung desselben mit dem in Folge jener Torsion nach unten gerückten Petalum zog es wieder herab. Zu alledem kam noch eine deutlich wahrnehmbare Wiederzurückdrehung des Gynostemiums, welche dem Staminodium seinen gewohnten Platz oben in der Mediane restituirte. Die beschriebene Monstrosität ist insofern lehrreich, als sie zeigt, wie genau man prüfen muss, ehe man eine abweichend gebildete Blüthe als einen Fall typischer Metaschematie erklären darf. Uebrigens scheint ein von Ch. Morren bei *C. insigne Wall.* beobachteter und in der Lobelia, p. 55 beschriebener, von dem genannten Autor mit dem Terminus »Speiranthie« belegter Fall dem vorliegenden von *C. venustum* im Wesentlichen analog zu sein.

Derselbe bespricht einen von ihm im August des Jahres 1875 beobachteten Fall einer Synanthie von pelorienartigem Habitus bei *Linaria maroccana Hook.*, welche er durch Vorlegung seiner Zeit angefertigter Abbildungen erläutert. Bekanntlich wurden früher einmal von Jäger in dessen »Missbildungen der Gewächse« die Pelorien, speciell die mehrspornigen von *Linaria* als durch Verwachsung einer entsprechenden Anzahl normaler Blüthen entstanden erklärt, wobei sich jedoch von jeder Blüthe nur das gespornte vordere Petalum entwickelt habe. So haltlos und unrichtig auch diese Theorie ist, so lehrt doch der vorliegende Fall, dass durch Verwachsung zweier zygomorpher Blüthen in der That eine mehrseitig symmetrische, also pelorienartige Zwillingsblüthe entstehen kann. Das betreffende in des Vortragenden Garten zu Eupen cultivirte Exemplar von *Linaria maroccana* schien eine monströse Gipfelblüthe zu haben. Ungefähr 1 Cm. unterhalb derselben standen drei Hochblättchen in gleicher Stengelhöhe — zwei davon gegenständig, das dritte rechtwinklig zu jenen beiden. Das letztere war nun zweifelsohne das zur Seite gedrängte wahre Axenende, während die Achselsprosse der gegenständigen wirklichen Hochblätter mit einander aufs deutlichste zu jener scheinbar terminalen Zwillingsblüthe verwachsen waren. Diese Achselsprosse waren nämlich zwei im Ganzen normale Blüthen mit circa 1 Cm. langem Stiel. Beide Stiele, wie auch ihre Blüthen verwuchsen völlig mit einander — die Stiele zu einem platten Stengel von doppelter Breite des normalen Blüthenstieles, an dem eine jederseits herablaufende Rinne die Verwachsungsnaht andeutete. Die Zwillingsblüthe selbst trug zehn Sepala, zehn Petala, acht Stamina und zwei petaloide Staminodien, vier Carpiden. Die zehn Kelchblätter, sämmtlich normal, schienen einen actinomorphen decameren Kelch darzustellen. Am merkwürdigsten war die Krone. Um von ihr ein richtiges Bild zu erhalten, denke man sich zwei normale Kronen einer *Linaria* aufrecht mit dem Rücken der Oberlippe an einander gelegt, beide Oberlippen längs ihrer Mittellinie gespalten und jeden Spaltungsrand der einen Krone mit dem gegenüber liegenden der anderen verwachsen. Dadurch entsteht eine scheinbar decamere Krone, gebildet aus zwei wahren diametral gegenüber stehenden Unterlippen und zwei scheinbaren, mit jenen alternirenden Oberlippen; ich sage »scheinbaren« Oberlippen, denn das Gebilde, das hier völlig einer Oberlippe gleicht, besteht aus zwei nicht zu einer Blüthe gehörigen Petalen. Ganz so war es im vorliegenden Falle. Selbstverständlich fiel mitten vor eine jede dieser Pseudooberlippen ein Kelchblatt und die herabfallende Verwachsungsfurche am Blüthenstiel, während die beiden gespornten Unterlippen den beiden hochblattartigen Deckblättern opponirt waren. Das Gesammtconistium bestand aus acht fertilen Staubblättern, von denen vier länger und vier kürzer waren, ganz so, wie es die Natur der durch Verwachsung entstandenen Zwillingsblüthe erforderte. Die beiden oberen Stamina, in der normalen Blüthe verkümmert, hatten sich in der synanthischen staminodial und zwar petaloid entwickelt, nämlich an der Stelle, die ihnen von vorn herein gebührte. In der einfachen Blüthe hätten sie vor der Mittellinie der Oberlippe gestanden, und es wäre bei dem oben beschriebenen Aufbau der Zwillingsblüthe der Spaltungsschnitt mitten durch sie hindurchgegangen. In der monströsen Doppelblüthe fanden sie sich demgemäss auch beiderseits vor einer jeden der beiden Oberlippen, rechts und links von den

---

*) Nur *C. arietinum* R. Br. macht in Folge seiner angeblich normal freien Lateralsepalen von dieser Regel eine Ausnahme.

beiden benachbarten Petalen gedeckt, aber mit der Gesammtkrone bis auf das frei bleibende obere, den Corollenrand überragende Stück verwachsen. Ich deute diese überzähligen petaloiden Gebilde von zugespitzt lanzettlicher Form und einer mit der der Oberlippe übereinstimmenden dunkelpurpurnen Färbung als entwickelte obere Stamina, weil ihre ganze Anordnung und Lage innerhalb des Corollenkreises keine andere Erklärung zulässt. Mitten zwischen den acht fertilen Staubblättern standen zwei getrennte, gerade Griffel, zwei völlig getrennten, normalen Fruchtknoten entspringend. Die Verwachsung beider Blüthen hatte sich also nur auf die Stiele und die drei ersten Blüthenformationen erstreckt, die Carpistien nahmen nicht an ihr Theil. Hatte die Doppelblüthe in den drei ersten Formationen ein scheinbar gemeinsames Bildungscentrum, so traten für die Carpistien deren zwei getrennte auf. Es ist das charakteristisch. Einmal beweist es zur Evidenz die ohnehin kaum fragliche Natur des monströsen Gebildes als durch Verwachsung zweier Blüthen entstanden. Dann aber ist der Fall, dass bei Synanthien die Carpistien allein getrennt bleiben der bei weitem häufigste. Er gibt unter Umständen ein gutes Criterium dafür ab, ob ein in Frage stehendes Gebilde Synanthie oder Einzelblüthe ist. Im vorliegenden Falle wenigstens ist die Annahme eines decameren Metaschematismus völlig ausgeschlossen. Das geht auch daraus hervor, dass die vom Stengel leicht ablösbare Gesammtcorolle unten zwischen den Ursprungsstellen der beiden Sporne zwei Oeffnungen für den Durchtritt der getrennten Carpistien zeigte, welche Oeffnungen durch eine schmale, brückenartige Gewebeleiste von einander getrennt erscheinen.

Von theoretischer Wichtigkeit bleibt noch eine andere Frage: Construirt man sich das Diagramm*) der beschriebenen Zwillingsblüthe und verzeichnet man in dieses die muthmassliche Zwillingsebene, d. h. die durch die Furche am Stiel und den zwischen beiden getrennten Carpistien frei gebliebenen schmalen Raum markirte Verwachsungslinie, so trifft dieselbe jederseits die Mitte eines Kelchblattes und eines Staminodiums, kennzeichnet also diese vier Phyllome als durch Verwachsung aus zwei zu verschiedenen Blüthen gehörigen Hälften entstanden. Wiewohl nun für eine solche Verschmelzung benachbarter, aber nicht zu einander gehörigen Phyllomtheile ein Analogon in den bereits verwachsenen Stipularhälften der gegenständigen Laubblätter von *Galium Cruciata* und anderen Rubiaceen aus der Abtheilung der Stellatae gefunden werden könnte, so hat doch eine solche Annahme für unsere Doppelblüthe andererseits das Schwierige, dass man alsdann zu einer jeden Hälfte dieser vier Phyllome die zugehörige auf der weit entfernten, diametral gegenüber liegenden Seite des Gesammtbildes suchen müsste. Will man dieses vermeiden und die in Frage stehenden Sepalen und Staminodien als einheitlicher, homogener Natur ansehen, dann muss man nicht eine gerade, sondern geschlängelte Verwachsungslinie annehmen, wie im vorliegenden Falle Prof. A. Braun vorschlug. Eine solche Linie passt aber schlecht zu der deutlich hervortretenden Verwachsungsnaht am Stiele.

Weiterhin wirft sich die Frage auf, wie man sich die Entstehungsweise einer Synanthie in Bezug auf die phyllotaktische Folge zu denken habe, — namentlich wenn, wie im vorliegenden Falle die drei ersten Formationen scheinbar einfache Wirtel bilden! Ist ein Theil der peripherischen Oberfläche beider Einzelaxen durch Aneinanderlagerung in Gestalt einer gemeinsamen Zwillingsebene für die Phyllombildung verloren gegangen, — oder muss man nicht vielmehr aus dem Umstande der vollständigen Ausbildung aller Wirtelglieder mit Recht folgern, dass ein solcher Oberflächenverlust nicht stattgefunden habe, — dass die Seitenflächen der beiden Axen sich gewissermassen an einander zugekehrten Stellen einseitig der Länge nach gespalten und mit den Spaltungsrändern verbunden haben? Umkreisen endlich alle Phyllome den Gesammtstengel in einer einzigen durch Verschmelzung entstandenen Zwillingsspirale, — oder bilden sie an beiden Axen für sich bestehende Blattstellungsspiralen? Alle diese Fragen von nicht geringem theoretischen Interesse werden wohl noch lange ungelöst bleiben. Die Entwickelungsgeschichte würde eventuell nur dann zu ihrer Aufklärung Einiges beizutragen im Stande sein, wenn es einmal gelänge, Spielarten von Pflanzen zu züchten, bei denen die Bildung von Zwillingsblüthen habituell geworden wäre.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass Wigand in Flora, 1856, p. 707 eine Zwillingsblüthe von *Pedicularis silvatica L.* beschrieben hat, welche der eben geschilderten von *Linaria maroccana* einigermassen analog, aber weniger schön und kaum pelorioid entwickelt war. Auch hier verwuchsen zwei oberste Seitenblüthen, in der Achsel zweier opponirter Deckblätter stehend. Es fanden sich acht Sepalen, neun Petalen, acht Stamina und zwei dimere, getrennte Carpistien. Die beiden Unterlippen waren gut entwickelt, die eine Oberlippe zeigte zwei getrennte, die andere nur ein einzelnes, abweichend gestaltetes Blumenblatt, welches vielleicht auf die Verwachsung zweier zurückzuführen sein dürfte. Das oben in der Mediane abortirte Kelch- und Staubblatt von *Pedicularis* war also auch der Zwillingsblüthe nicht zur Entwickelung gelangt.

Herr P. Magnus erwähnte Fälle von *Digitalis purpurea L.*, bei denen wie bei *Linaria maroccana Hook.* Doppelblüthen entstanden waren, die aber, verschieden von dem vom Vorredner erläuterten Falle, durch laterale Verwachsung zweier benachbarten Blüthen gebildet waren. Dieselben waren nur neun-, resp. siebenzählig und hatten entsprechend ihrer lateralen Verwachsung beide Unterlippen nach derselben Seite gerichtet.

---

*) Vortragender wird ein solches, sowie die Abbildung der in Frage stehenden Synanthie in seiner Hauptabhandlung über Pelorien veröffentlichen.

Herr C. Koch legte Zweige mit Zapfen der *Abies Douglasii* Lindl., einer der schönsten Tannen des nordwestlichen Amerika, vor. Die Zapfen waren unzweifelhaft zweijährig und enthielten, wie es schien, vollkommene geflügelte Nüsschen. Nach Ansicht des Vortragenden wäre aber auch, abgesehen von dieser von allen übrigen Tannen (Weiss-, Roth- und Schierlings-Tannen) abweichenden Eigenthümlichkeit der *Abies Douglasii*, diese auch noch in anderen Dingen von den Schierlingstannen (*Tsuga*), zu denen man sie in der Systematik stellt, so sehr verschieden, dass sie nicht in dieser Abtheilung verbleiben könnte. Im äusseren Ansehen gleiche *Abies Douglasii* einer Weisstanne, aber auch die Bildung des Zapfens an einer sehr verkürzten seitlichen Axe habe sie mit einer Weisstanne gemein, nur stehe der Zapfen hier aufrecht auf der oberen Seite des Aestchens, bei *A. Douglasii* aber seitlich oder nach unten und oft zu zwei und drei zusammen. Der Zapfen zerfalle aber nicht, wie bei der Weisstanne, sondern bleibe, wie bei der Rothtanne, zusammen. Beiderlei Zapfen haben ausserdem die grösste Aehnlichkeit mit einander.

Vorliegende Exemplare seien ihm von dem Herrn Geheimen Oberforstrath Bose in Darmstadt zugesendet worden. Er habe bereits an genannten Herrn geschrieben, ob es nicht möglich wäre, noch diesjährige Zapfen zur Vergleichung zu erhalten. Wünschenswerth wäre es aber vor Allem, um die Zeitdauer zur Bildung vollkommener und keimfähiger Nüsschen festzustellen, in einer Gegend, wo reichliches Material zur Verfügung stehe, wie es im Grossherzogthum Hessen zu sein scheint, weitere Beobachtungen und Untersuchungen anzustellen. Vortragender machte schliesslich noch auf den Anbau der *Abies Douglasii* aufmerksam. Dass sie selbst in dem rauhen Klima Norddeutschlands aushält, beweist ein schönes Exemplar in der Besitzung des Herrn Dr. C. Bolle auf der Insel Scharfenberg, was bereits alljährlich Zapfen, die aber nur einjährig sein sollen, hervorbringt und im Verhältniss zu anderen Coniferen ziemlich rasch wächst*).

Herr A. Braun erinnert an die Bemerkungen von Dr. Engelmann in den Sitzungsberichten der Ges. naturf. Freunde vom Mai 1868, nach welchen *Abies Douglasii* als Typus einer eigenen Gattung *Peucoides* anzusehen sei. Dieselbe sei unter anderem auch durch ihren mit dem von *Larix* übereinstimmenden Pollen charakterisirt.

Herr P. Sydow theilte aus einem Briefe des Herrn R. Hülsen mit, dass letzterer im September d. J. in der Gegend von Wrietzen gesammelt habe: in Schulzendorf: *Geranium pyrenaicum L.* In Ihlow: *Erigeron Hülsenii Vatke* und *Hieracium aurantiacum L.*, vollständig verwildert mit *Hieracium aurantiacum* × *Pilosella.*

Im September sammelte Vortragender im Hippodrom bei Charlottenburg eine Anzahl von Exemplaren eines *Geaster*, die er anfangs für *G. hygrometricus Pers.* hielt, die aber nach der mikroskopischen Untersuchung sich als zu *G. coliformis Dicks.* gehörig herausstellten, einer für die Berliner Flora bisher noch nicht nachgewiesenen Art. Sie unterscheidet sich von *G. hygrometricus Pers.* hauptsächlich durch die Grösse der Sporen. Bei *coliformis* haben dieselben 4 Mik. im Durchmesser, bei *hygrometricus* 10 Mik. Die äussere Peridie ergibt keine besonders hervortretenden Unterscheidungsmerkmale. Die innere Peridie ist bei *G. coliformis* länglich rund, sitzend, selten ein wenig gestielt, bei *G. hygrometricus* fast kugelig und stets deutlich gestielt.

Herr H. Schnellé zeigte eine trikotyle Mandel vor.

Sitzung vom 29. December 1876.

Herr H. Polakowsky hielt einen Vortrag über die Flora und Vegetationsverhältnisse der Republik Costa-Rica in Central-Amerika.

Ueber unsere bisherige Kenntniss der Flora Central-Amerika's im Allgemeinen und Costa-Rica's im Besondern sprach Vortragender sich in folgender Weise aus.

Der natürliche Reichthum, bedingt durch die zahlreichen einheimischen Nutzpflanzen und durch die Fruchtbarkeit des Bodens, welche den Spaniern die Einführung und Cultur zahlreicher europäischer Nutzpflanzen erleichterte, trat bei der Eroberung dieser Länder zunächst in den Hintergrund. Die Spanier suchten nach Gold, und erkannten erst später die zwar schwierigen, aber sicheren Quellen, dasselbe durch Ackerbau in Central-Amerika zu finden. Vielleicht das älteste, jedenfalls das beste der alten Bücher, welche eine Beschreibung des Landes und der darin vorkommenden Nutzpflanzen enthalten, ist ein Bericht des Licentiaten Palacios an den König von Spanien vom Jahre 1576. Palacios bereiste einen grossen Theil von Guatemala, Honduras und S. Salvador, und beschreibt in sehr correcter Weise die Nutzpflanzen, z.B. sehr gut den Cacaobaum, und erfahren wir durch die Schilderung des Palacios, wie schnell die neuen, aus Europa importirten Nutzpflanzen in Central-Amerika verbreitet worden sind. Wir verdanken die Kenntniss dieses sehr interessanten Berichtes, d. h. die Uebersetzung desselben aus der spanischen in die deutsche Sprache, und eine grosse Anzahl sehr werthvoller Anmerkungen Herrn Dr. v. Frantzius, welcher längere Zeit in Costa-Rica als Arzt thätig war.

---

*) Herr C. Koch hat seitdem über die Anfrage nach jährigen Zapfen vom Herrn Geheimen Oberforstrath Bose in Darmstadt nicht allein nähere Nachricht, sondern auch neues und zwar reichliches Material, auch Zweige mit jährigen Zapfen erhalten. Die letzteren sind noch vollständig geschlossen und, obwohl sie bereits 14 Tage in der warmen Stube liegen, nicht aufgesprungen. Die Nüsschen sind unreif. Dieser Umstand spräche allerdings für die zweijährige Zeitdauer zur Reife der Nüsschen. Herr C. Koch behält sich vor, später ausführlich über seine Resultate zu berichten.

In neuerer Zeit sind einige Theile des Freistaates Costa-Rica von verschiedenen Botanikern wie: A. S. Oersted, M. Wagner, C. Scherzer, Warscewicz, Wendland und C. Hoffmann besucht, und daselbst Pflanzen gesammelt worden. Die bedeutendste Sammlung ist die von Oersted angelegte; diese ist auch zum grossen Theile bearbeitet, und sind in verschiedenen dänischen Zeitschriften eine Anzahl der wichtigsten Familien beschrieben. Von dem Prachtwerke Oersted's, L'Amérique centrale, welches über die Flora und Geographie von Costa-Rica handelt, besitzen wir leider nur die erste Lieferung; nach Oersted's Tode wurden seine Praecursores Florae Centroamericanae (nur die *Fungi*, *Musci*, *Hepaticae*, *Cyperaceae*, *Araceae*, *Cyclantheae* und *Palmae* umfassend) publicirt. Aus den Sammlungen von Wagner, Scherzer und Hoffmann sind nur wenige Pflanzen von anderen Autoren beschrieben, von Herrn Wendland aber ein grosser Theil der Palmen Central-Amerika's. Eine zusammenhängende Bearbeitung einer Sammlung, welche einen Ueberblick über die Vertheilung der wichtigsten Familien gestattete, besitzen wir vom südlichen Theile Central-Amerika's nicht.

Die geringe Kenntniss der Floren der fünf Republiken Central-Amerika's und der Halbinsel Yucatan erklärt die Unsicherheit in der Ansicht der verschiedenen Pflanzen-Geographen bezüglich der Verwandtschaft der Floren dieser Länder mit derjenigen von Mexiko, West-Indien und Columbien. Redner besprach eingehend die verschiedenen Ansichten und verschiedene pflanzengeographische Karten von A. v. Humboldt und Grisebach, und machte besonders auf die grosse Verschiedenheit des Klimas und Vegetationscharakters im östlichen, centralen und westlichen Theile von Costa-Rica aufmerksam. Diese klimatischen Verschiedenheiten, im Vereine mit der verschiedenen Höhenlage (bis zu über 10000 Fuss findet man Pflanzen), bedingt den grossen Reichthum an verschiedenen Vegetationsregionen mit ganz verschiedenen Pflanzen-Familien.

Redner besprach nun eingehend die von ihm im Lande beobachteten Culturpflanzen, sowie einige der wichtigsten Gift- und Arzneigewächse, und der werthvollsten Nutzhölzer. Die wichtigste Cultur ist die des Kaffeebaumes (seit 1819 in Costa-Rica, seit 1848 in Nicaragua); von Feinden derselben wurden einige Loranthaceen (*Struthanthus orbicularis H.B. K.* und *Phthirusa pirifolia H. B. K.*) angeführt. Die nächst wichtigsten Pflanzen sind: Mais, Reis, Zuckerrohr, Bananen (*Musa paradisiaca L.* und *sapientum L.* in vielen Varietäten), deren Fasern zur Herstellung billiger Matten verarbeitet werden, Cacao (in Costa-Rica nur an wenigen Stellen angepflanzt), Kartoffeln, Tabak, *Solanum Melongena L.*, *Capsicum*-Arten, *Lycopersicum*-Arten, Kohl, Bohnen, Erbsen, Linsen (selten), aber keins unserer Getreide. In geringerer Ausdehnung werden gezogen: *Sechium edule Sw.*, *Cucumis sativus L.*, *Cucurbita Melopepo L.*, *Lagenaria vulgaris Ser.*, *Lablab vulgaris Savi*, *Bixa Orellana L.*, *Cereus Pitahaya* (*Jacq.*) *D. C.* (gibt essbare Früchte und dient als lebendige Hecke), *Bromelia* spec. (die Fasern der Blätter dienen als »pita de zapateros« zu schönen, starken Geflechten), *Cassia fistula L.* und *C. Brasiliana Lam.*, *Chrysobalanus Icaco L.*, *Sapota Achras Mill.* (Nispero, Mispel genannt), *Ananassa sativa Lindl.*, *Punica Granatum L.*, *Asparagus officinalis L.*, *Jambosa vulgaris D. C.*, *Scorzonera hispanica L.*, *Batatas edulis Chois.* und viele Arten und Varietäten von Kürbissen und Melonen.

Herr P. Lévy führt in seinem Werke über Nicaragua (Notas geográficas y económicas sobre la república de Nicaragua Paris 1873) als »Nispero« die Früchte von *Hymenaea Courbaril L.* an. Es ist dies einer der zahlreichen Irrthümer im botanischen Theile des sonst sehr werthvollen Buches. Die Früchte der *Hymenaea* heissen Algarrobos und sind nach B. Seemann essbar. Ich habe dieselben nie in Costa-Rica auf dem Markte gesehen. Sehr unbedeutend ist die Cultur von Indigo, Baumwolle und Ingwer. In Gärten findet man besonders häufig: *Kohleria tetragona Oerst.*, *Vinca rosea L.* (beide Pflanzen im Lande wild), *Ocimum Basilicum L.*, *Melia Azedarach L.*, *Hibiscus Rosa-Sinensis L.*, *Chrysanthemum indicum L.*, *Viola tricolor L.* und viele *Lobelia*-, *Zinnia*-, *Helianthus*-, *Dahlia*-, *Rosa*- und *Dianthus*-Arten und Formen.

Von nutzbaren Palmen seien hier angeführt: *Elaëis melanococca Mart.* (Oel des Samen), *Cocos nucifera L.* (Oel und Fasern) und die Coyol-Palme (*Acrocomia vinifera Oerst.*), aus welcher gleichfalls Oel bereitet wird, und deren Saft einen sehr starken Wein liefert. Aus der *Iriartea durissima Oerst.* am R. San Juan fertigen die Indianer ihre Waffen, und die Blattfasern einer Cyclanthee (*Sarcinanthus utilis Oerst.*) werden zu Hüten verarbeitet. Die saftigen, säuerlichen Früchte der *Bactris horrida Oerst.* dienen zu Limonaden, und die Früchte der *Guilelma utilis Oerst.* werden, am Feuer geröstet, gegessen. Letztere Palme wird von den Indianern südöstlich von Cartago cultivirt.

Von essbaren Früchten seien hier noch angeführt: *Anona*-Arten, *Psidium, Persea gratissima Gaertn. fil., Mangifera indica L., Mammea americana L., Citrus*-Arten, Manchot (*Yucca*) etc. Selten findet man cultivirt: Mandeln, Pfirsiche, Aepfel, Feigen, *Borrago, Linum, Carum, Foeniculum, Anethum,* schwarzen Senf und Hirse. Lévy führt an, dass man in Nicaragua aus Unkenntniss der verschiedenen Pflanzengeschlechter nur die männliche Form der Dattelpalme eingeführt habe, und der weibliche Baum noch bis heute fehle. Von den Irrthümern in den botanischen Angaben des Herrn Lévy seien hier noch angeführt, dass er die Panamá-Hüte als aus einer Juncacee angefertigt beschreibt. Nach B. Seemann und anderen Reisenden stammen die ersten Panamá-Hüte aus den Fasern von *Carludovica*-Arten und anderen Cyclantheen, dieselben werden in Ecuador angefertigt und von Guayaquil über Panamá exportirt. Die in Costa-Rica aus der *Sarcinanthus* angefertigten Hüte sind gleichfalls sehr werthvoll.

Viele *Smilax*-Arten, welche in den Wäldern am Ostabhange wachsen, geben eine gute, im Handel als Honduras-Sarsaparille bekannte Waare. Auch die Jalapen- und Mechoacan-Wurzel wird in diesen Wäldern gesammelt, desgleichen werden als Purgantia die Samen von *Croton Tiglium L.* und die Wurzeln und Blätter von *Asclepias Curassavica L.* gebraucht. Die Wurzel von *Spigelia splendens Wendl.* gibt ein beliebtes Wurmmittel. Auch Raute und Chamillen sind beim Volke im Gebrauche. Gegen das Fieber gebraucht man hier die Copalchi-Rinde (von verschiedenen *Croton*-Arten), die *Quassia amara L.* und die Samen des berühmten Cedronbaumes, *Simaba Cedron Planch.* Vortragender hatte die Samen dieses Baumes zuweilen in Costa-Rica gesehen, auch öfter von den Landleuten gehört, dass diese und ein Auszug der Rinde ein vorzügliches Mittel gegen den Biss der giftigen Schlangen sei. Man sagte ihm, dass Leute, welche viel im Lande reisen, oft einen Liqueur trinken, welcher die angegebenen Theile dieses Baumes im Auszuge enthalte und durch dieselben einen intensiv bitteren Geschmack annehme. Bei längerem Gebrauche dieses Getränkes soll die Hautausdünstung dieser Leute einen eigenthümlichen Geruch erhalten, welcher die giftigen Reptilien und Insecten und Spinnen verscheuche. Alle diese Angaben kamen dem Vortragenden in die Erinnerung, als er in B. Seemann's Schilderung (Voyage of H. M. S. Herald) theils widersprechende, theils bestätigende Angaben fand. Vortr. zog an verschiedenen Stellen, bei Personen, welche längere Zeit in Costa-Rica gewesen waren, Erkundigungen über diesen Gegenstand ein, erhielt aber meist nur obige Angaben bestätigt. Herr Dr. v. Frantzius schreibt ihm: »Wie Sie aus J. Lindley's: The Vegetable Kingdom, London 1853 p. 477 ersehen, sind die Samen von *Simaba Cedron Planch.* schon sehr lange (1699) bekannt. Durch B. Seemann bekamen sie für kurze Zeit einen unverdienten Ruf. Später wurden sie von Menier in Paris in seinem grossen Droguenpreisverzeichnisse mit verhältnissmässig niedrigem Preise aufgeführt. Von Costa-Rica schickte Graf zur Lippe zuerst eine Menge jener Samen nach Deutschland. In Costa-Rica sah ich dieselben häufig, zuweilen auch noch beide Kotyledonen in der Schale, sämmtliche stammten von der pacifischen Seite aus den heissen Niederungen der Küstengegend. Dieser Ansicht sind alle Beobachter, nur M. Wagner und C. Scherzer schreiben in ihrem Buche über Costa-Rica: Die *Simaba Cedron* sei häufig in den Urwäldern der Ostseite. Obgleich man auch in Costa-Rica glaubt, dass ihre Samen ein Antidoton gegen Schlangenbisse seien, so steht diese Annahme wissenschaftlich ebenso wenig fest, wie die, dass sie ein Fiebermittel seien, wie das Chinin. Bei ihrer grossen Häufigkeit (?) würden sie sicher eine sehr begehrte Drogue sein, wenn sich nur etwas von den ihnen angedichteten Eigenschaften bestätigt hätte.«

Auf Grund dieser Ansicht des Herrn Dr. v. Frantzius, welcher derartige Fragen speciell untersucht hat, kann also die Schilderung des Herrn Seemann als übertrieben angesehen werden. Ein anderer Arzt, Herr Dr. Ellendorf, welcher gleichfalls längere Zeit in Costa-Rica war, sagte mir: er habe nie Experimente über die Wirksamkeit dieser Samen anstellen können, da die von den Schlangen gebissenen Personen immer früher gestorben, als er mit seinem zu prüfenden Heilmittel angekommen war! Von interessanten Giftpflanzen sei noch *Hippomane Mancinella L.* angeführt, der Baum, welcher den berüchtigten giftigen Schatten besitzt. In Costa-Rica zweifelt Niemand an der Richtigkeit der Annahme, dass das Ruhen im Schatten dieses Baumes gefährlich sei. B. Seemann, wie schon Jacquin unterschätzen die Giftigkeit dieses Baumes; genaue Untersuchungen über dieselbe hat H. Karsten angestellt und dieselben in einem Vortrage im allgemeinen österr. Apotheker-Vereine vom 20. März 1874 veröffentlicht. Nach diesen Untersuchungen hauchen die Blätter des Manzanillobaumes besonders in der Sonne schädliche Gase aus, die atmosphärischen Niederschläge absorbiren diese Gase und machen dieselben unschädlich; ein Regen reinigt also die Luft in der Nähe dieser Bäume. Deshalb kann man, je nach der Witterung, ungestraft, oder mit grossem Nachtheile für die leichter entzündlichen, feuchten Körpertheile, besonders die Augen, unter der *Hippomane* ruhen. (Forts. folgt.)

Neue Litteratur.

Flora brasiliensis. Fasciculus LXXVII: Rafflesiaceae, exposuit Hermannus comes a Solms-Laubach. Cum tab. I. Nymphaeaceae, exposuit Robertus Caspary. Cum tab. II.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 40.** 4. October 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Prof. B. Frank, Ueber einige Schmarotzerpilze, welche Blattfleckenkrankheiten verursachen. — **Gesellschaften:** Botanischer Verein der Provinz Brandenburg (Forts.). — **Anzeige.**

Ueber einige Schmarotzerpilze, welche Blattfleckenkrankheiten verursachen.

Vorläufige Mittheilung

von

Prof. B. Frank.

Unter den pflanzenbewohnenden Schmarotzerpilzen sind verhältnissmässig am wenigsten Gegenstand pathologischer Untersuchung diejenigen zahlreichen Pilzformen gewesen, welche auf den bekannten kranken und dürrwerdenden Flecken vorkommen, die während des Sommers auf sonst noch lebenskräftigen grünen Blättern zahlreicher Pflanzen so überaus häufig gefunden werden, bekanntlich theils Conidienträger, theils Spermogonien, die in den Entwickelungsgang von Pyrenomyceten zu gehören scheinen. Nach dem Vorbilde der allgemein üblichen Methode habe ich versucht, auch für einige dieser Pilze die Frage, ob sie die wahre Ursache der Krankheiten sind, in deren Begleitung sie auftreten, experimentell zu entscheiden, da bisher derartige Untersuchungen kaum begonnen sind und in der beschreibenden mycologischen Litteratur die Angaben meistens sogar das zweifelhaft lassen, ob die in Rede stehenden Pilze wirkliche Parasiten oder Ansiedler auf den abgestorbenen Theilen des Blattes sind, während man auch wieder andererseits oft mit einer verwerflichen Leichtgläubigkeit jeden in Begleitung einer Krankheit auftretenden Pilz als Ursache derselben proclamirt. In den von mir untersuchten Fällen habe ich eine positive Antwort auf jene Frage erhalten, indem es mir gelang, durch Aussaat der Pilzsporen auf Blätter gesunder Pflanzen den Pilz und mit ihm die charakteristische Fleckenkrankheit zu erzeugen. Die Erfolge waren so günstig, dass ich sagen kann, es tritt, die Lebenskräftigkeit des Versuchsblattes und die günstigen Bedingungen für die Keimung und das Eindringen des Parasiten vorausgesetzt, die Krankheit in Folge der Aussaat der Sporen auf die Nährpflanze unfehlbar ein, und in einer Weise, die jeden Zweifel ausschliesst.

Da die Sache ausser dem pathologischen Interesse auch in mycologischer Hinsicht durch das Wenige, was ich dabei über Entwickelungsgeschichte und Morphologie der betreffenden Pilze ermittelte, einiges Bemerkenswerthe bietet, so möchte ich, eine ausführlichere Darstellung auf spätere Zeit verschiebend, hier nur vorläufig die wesentlicheren Ergebnisse zusammenstellen.

I. Isariopsis pusilla Fres.

Beiträge zur Mykologie p. 87. Taf. XI. Fig. 18—28.
(Syn. Phacellium inhonestum Bonord. in Rabenh.
Fungi europaei. Nr. 288.)

Dieser Pilz ist zuerst von Fresenius 1860 auf *Cerastium triviale* gesehen und als neue Gattung erkannt worden; Bonorden (l. c.) sammelte ihn in Westphalen, Fuckel (Symb. mycol. p. 101) im Rheingau »häufig«; ich fand ihn seit mehreren Jahren in der Umgegend Leipzigs und Dresdens; seit vorigem Sommer ist er um Leipzig epidemisch auf *Cerastium triviale* und stellenweise auf *Cerastium arvense*; im Riesengebirge fand ich ihn auf *Stellaria nemorum*.

Er ist charakterisirt durch die von Fresenius (l. c.) beschriebenen *Isaria*-ähnlichen Conidienträger; dies sind verhältnissmässig dicke und hohe Stämme, deren viele in einer Gruppe auf der Blattfläche sich erheben und welche aus zahlreichen dicht an einander liegenden Hyphen bestehen, deren Enden oben ruthenförmig abstehen und die länglichen, in der Mitte einmal septirten Sporen abschnüren. Der Vorgang der Sporenbildung besteht darin, dass die Spitze der Hyphe zu einer

Spore anschwillt, dann aber unterhalb der Spore einen zur Seite sich biegenden Fortsatz treibt, der das Spitzenwachsthum der Hyphe fortsetzt, um alsbald wiederum zu acrogener Sporenbildung sich anzuschicken. So erscheinen die Zweige schwach hin und her gebogen oder gebrochen; jeder dieser Punkte ist ein Sporenansatz gewesen. Trotz der eigenthümlichen Form der Fruchtträger sind dieselben wie das Folgende zeigen wird, morphologisch auf das innigste verwandt mit den Conidienträgern der anderen hier zu besprechenden Pilzformen.

Ueber das Entwickelungsgeschichtliche und Biologische des Pilzes ist bis jetzt so gut wie nichts bekannt. Nach Fresenius lebt er »auf im Absterben begriffenen Blättern«, und erhebt sich »aus der Epidermis des Blattes«, ob aus den Spaltöffnungen, lässt er zweifelhaft; auch die Abbildung gibt darüber keinen Aufschluss.

Der Pilz ist ein echter Parasit, welcher seine Entwickelung in dem lebendigen, grünen Blatte beginnt, während allerdings seine fertig entwickelten Conidienträger meist auf vertrockneten, hellgelben Flecken des übrigens noch grünen Blattes gefunden werden. Sein Mycelium ist entophyt, im Mesophyll reichlich entwickelt; die vielfach geschlängelten, verhältnissmässig dünnen, dichotom verzweigten, mit spärlichen Scheidewänden versehenen Fäden wachsen nur zwischen den Zellen, diejenigen des Schwammparenchyms oft in Menge umspinnend. Die erste sichtbare Wirkung ist, dass die befallene Stelle des Blattes ihren Turgor verliert; dann entfärbt sie sich in Gelb, endlich vertrocknet die Blattsubstanz. In den Athemhöhlen der Spaltöffnungen treffen die Myceliumfäden in Menge zusammen und verflechten sich hier zu einem runden Ballen von Hyphen, welcher die Athemhöhle erfüllt und zunächst noch unter der Spaltöffnung liegt. Dieser aus dicht verschlungenen protoplasmareichen, Luft zwischen sich lassenden Hyphen bestehende Knäuel vergrössert sich und drängt endlich die Schliesszellen, welche dabei absterben und undeutlich werden, aus einander, so dass sein Scheiteltheil in der erweiterten Spaltöffnung frei liegt. Diese Knäuel sind die ersten Anfänge der Conidienträger oder vielmehr die Organe, auf denen letztere sich entwickeln; sie sind schon an dem noch grünen erkrankten Blattflecken zu finden oder bei schon ganz entfärbten Flecken am Rande derselben, weil der Pilz centrifugal sich ausbreitet. Mit fortschreitendem Absterben der Blattmasse entwickeln sich die Conidienträger, indem aus dem Scheitel der erwähnten Hyphenknäuel zahlreiche parallel an einander liegende Fäden sich erheben und zu einem Stämmchen des Conidienträgers heranwachsen. Letztere kommen daher ausnahmslos aus den Spaltöffnungen und treten auch auf beiden Seiten der Blätter auf, da diese hier auf beiden Seiten mit Stomata versehen sind.

Die Sporen sind sofort nach ihrer Bildung keimfähig. In Wassertropfen auf Glasplatten im feuchten Raume ausgesäet, fand ich sie bei gewöhnlicher Sommertemperatur schon nach 11 Stunden ungefähr zur Hälfte gekeimt. Der Keimschlauch tritt aus einem oder aus beiden Enden der Spore hervor, zeigt meist starkes Längenwachsthum bei verhältnissmässiger Dünne. Auf Laubblättern oder Cotyledonen von *Cerastium triviale* gesäete und hier gekeimte Sporen lassen ihre sehr feinen Keimschläuche meist ohne Zweigbildung und ohne die Richtung erheblich zu ändern auf weite Strecken, über viele Epidermiszellen hinwachsen. Trifft die Spitze des Keimschlauches eine Spaltöffnung, so ändert sich meist das Wachsthum, indem der Faden unter kleinen Schlängelungen, oft auch unter dichotomer Verzweigung und netzförmiger Anastomosirung der Zweige auf den Schliesszellen umherwächst, auch in die Spalte sich einsenkt; und mitunter ist es deutlich, dass er durch die Athemhöhle ins Innere sich fortsetzt.

Gesunde Pflanzen von *Cerastium triviale* von einem Standorte entnommen, wo der Pilz sich nicht zeigte, wurden in einen Topf gepflanzt und viele der ausgebildeten Blätter mit Stückchen kranker Blätter, an denen reife Conidienträger sich befanden, betupft, die Cultur dann unter einer Glasglocke gehalten. Nach 13 Tagen zeigten bereits einige Sprosse die charakteristischen gelblich werdenden Flecken der Krankheit auf den Blättern; nach weiteren vier Tagen hatten von den so behandelten 18 Sprossen sechs mehr oder weniger zahlreiche Blattflecken bekommen, und an den letzteren waren die Isariopsis-Fruchtträger hervorgebrochen.

In weissem Quarzsand, der unzweifelhaft nichts von dem Pilze enthielt, wurden Samen von *Cerastium triviale* aufgekeimt. Nachdem die Cotyledonen entfaltet waren, wurden sie ebenso mit Sporen von *Isariopsis* besäet und dann unter Glasglocke gehalten. Nach zehn

Tagen waren zahlreiche Keimpflänzchen erkrankt: die Cotyledonen welk, mehr oder minder entfärbt und meist mit einer Anzahl Fruchtträgern der *Isariopsis* besetzt. Nach weiteren drei Tagen waren die ergriffenen Keimpflänzchen fast ganz zu Grunde gegangen, während die übrigen vom Parasit nicht ergriffenen, normal und gesund sich entwickelten.

In derselben Weise wurden *Isariopsis*-Sporen von *C. arvense* auf Sprosse erwachsener Pflanzen wie auch auf Keimpflanzen von *C. triviale*, also ein und derselbe Parasit von einer Nährspecies auf eine andere mit Erfolg übertragen.

Eine andere Fructification als diese Conidienträger habe ich bis jetzt von diesem Pilze nicht auffinden können, obwohl ich unter verschiedenen Umständen und zu allen Jahreszeiten darnach gesucht habe. Fuckel (l.c.) stellte ihn als Conidienform zu seiner *Sphaerella Cerastii*, allem Anschein nach aus keinem anderen Grunde als wegen der Gleichheit der Nährspecies, ein unzweifelhaft ganz und gar unzureichender Grund.

II. Ramularia.

Mit diesem Namen wird seit Unger (Exantheme, p. 169) eine Form conidientragender Pilze bezeichnet, welche in vielen Arten parasitisch auf Blättern zahlreicher Pflanzen vorkommt und charakterisirt ist durch aus den Spaltöffnungen büschelförmig hervortretende kurze Fruchthyphen, die, wie später Fresenius (l. c. p. 88—90, Tafel XI, Fig. 29—54) genauer beschrieben, an der Spitze je eine Spore abschnüren, darnach aber gewöhnlich zur Seite biegend ein Stück weiter wachsen, um abermals eine Spore zu bilden, so dass mehrere knieartige Vorsprünge an dem allmählich zugespitzten Ende die Sporenansätze andeuten. Die Sporen sind länglich bis oval, ein- oder zweizellig. Ueber das Mycelium habe ich nur eine Notiz von Riess gefunden auf der Etiquette der *Ramularia dubia Riess* in Rabenhorst's Fungi europaei, die 1853 gesammelt ist, und wo es heisst: »Mycelium endophytum, ramosum«. Die hierzu gegebene Abbildung in der Hedwigia I. Tafel IV, Fig. 9 ist jedoch zu mangelhaft, um etwas über die Art der Ansiedelung des Myceliums erkennen zu lassen.

Die so häufig auf *Rumex*-Arten, besonders *R. crispus* und *sanguineus* vorkommenden missfarbigen und dürren, roth umsäumten Blattflecken tragen, besonders in feuchter Jahreszeit und an feuchten Standorten, die *Ramularia obovata Fuckel* (Symb. mycolog. p. 103). Dieselbe ist in der That die Ursache dieser Fleckenkrankheit. Sie hat ein entophytes, intercellular wachsendes Mycelium, dem des vorigen Pilzes gleich. Der erste bemerkbare Anfang der Krankheit ist ein runder Flecken von höchstens 1—2 Mm. Durchmesser, wo das Gewebe noch lebendig und grün ist, nur durch Röthung der Zellsäfte einiger Epidermiszellen ein etwas missfarbiges Ansehen erzeugt wird. Hier sind bereits Myceliumfäden in den Intercellulargängen zu finden. Die Flecken vergrössern sich dann, die Myceliumfäden werden reichlicher; bald wird das Centrum der erkrankten Stelle braun in Folge der Desorganisation der Zellinhalte, endlich dürr. Der Saum des Fleckens bleibt aber geröthet, sowohl an der oberen wie an der unteren Blattseite; vorwiegend sind es die Epidermiszellen, aber auch einige Mesophyllzellen, deren Säfte sich färben. Dieser Process schreitet centrifugal fort. Die Zellen und ihre Chlorophyllkörner sind in den gerötheten Partien noch frisch und lebendig. Stets ist der Pilz schon in dem ganzen gerötheten Areal als Mycelium zu finden. Die Röthung ist also das erste Symptom der Einwirkung des Parasiten. In den Athemhöhlen verflechten sich die Fäden zu Hyphenknäueln, die denen des vorigen Pilzes im Wesentlichen gleichen und ebenfalls den Conidienträgern den Ursprung geben. Letztere treten wiederum als ein Bündel von Hyphen aus dem Scheitel des Knäuels durch die Spaltöffnung hervor, sind auch wie dort zu einem freilich sehr kurzen Stämmchen vereinigt, so dass sie schon unmittelbar über der Spaltöffnung in abstehender Richtung sich von einander trennen und ein Räschen von Fruchthyphen darstellen. Es hängt nur von der Feuchtigkeit der umgebenden Luft ab, ob aus den Hyphenknäueln die Conidienträger hervorwachsen; in trockener Luft kann dies Wochen lang unterbleiben, aber dann bei Eintritt von Feuchtigkeit in einem oder wenigen Tagen stattfinden. Das Mycelium wächst demungeachtet im Blatte weiter und vergrössert den kranken Flecken.

Die Infection gesunder Blätter durch Aussaat der Sporen der *Ramularia obovata* gelingt leicht und sicher, gleichgültig ob die obere oder untere Seite des Blattes besäet wird und sowohl an den Blättern eingewurzelter Pflanzen als auch an abgeschnittenen, mit dem

Stiele in Wasser gestellten Blättern. Nach 10–14 Tagen treten die charakteristischen rothgesäumten kranken Flecken an den besäeten Stellen auf. Ist ein einzelnes grösseres Stück des Blattes gleichmässig mit Sporen betupft worden, so erscheinen nur auf diesem Stück viele dichtstehende Flecken, die früher oder später zusammenfliessen. In den so erhaltenen Flecken war das Mycelium nachzuweisen; später traten reichlich die Conidienträger der *Ramularia* auf denselben auf.

Die leicht keimenden Sporen treiben meist aus einem der beiden Enden einen dünnen, auf der Epidermis weithin in wenig veränderter Richtung wachsenden Keimschlauch. Auf eine Schliesszelle gelangt, zeigt derselbe fast immer dichotome Verzweigung und stark geschlängeltes Wachsthum: er überspinnt die Schliesszellen und füttert sich in die Spalte zwischen denselben ein. Wir haben hierin wiederum den Act des Eindringens des Parasiten vor uns.

Ueber einen höheren Entwickelungszustand auch dieses Pilzes habe ich bis jetzt keine Erfahrung. Fuckel (Symb. mycol. p. 103) stellte ihn zu *Sphaerella Rumicis*, ohne irgend eine Begründung dafür anzugeben.

III. Cercospora.

Diese von Fresenius (Beiträge zur Myk. p. 91, Tafel XI, Fig. 46—54) aufgestellte Gattung stimmt nach der dort gegebenen Beschreibung in der Beschaffenheit der Conidienträger und der Form der Sporenabschnürung vollständig mit *Ramularia* überein und ist nur durch die fast fadenförmigen, nach unten etwas keulenförmig verdickten Conidien mit mehreren Scheidewänden unterschieden. Ob diese generische Trennung gerechtfertigt ist, will ich hier nicht untersuchen, nur hinzufügen, dass diesen Formen am nächsten auch die Gattung *Cylindrospora* steht, welche Greville (Crypt. scot. I. Taf. 27) aufgestellt hat, und die zuerst durch Unger (Exantheme p. 167—169) genauer bekannt wurde. Letzterer beschreibt, wie die cylindrischen Sporen anfangs kettenförmig zusammenhängend in einem Büschel aus den Spaltöffnungen heraustreten und dann strahlenförmig sich verbreiten; auch fand er bei *C. major* in den Athemhöhlen »verzweigte flockige Fäden«. Unger bezeichnet schon diese Pilze bestimmt als Parasiten auf noch grünen Blättern. Tulasne (Select. Fung. Carp. II. p. 286 ff., Taf. XXXI, Fig. 1-9) hat kaum etwas Wesentliches zur Kenntniss dieser Pilze hinzugefügt. Bei der Gattung *Stigmatea* wird ein conidienbildender Pilz beschrieben, der mit *Cylindrospora* zu vergleichen sein dürfte. Derselbe soll der gegebenen Gattungsdiagnose nach ein feinfädiges, entophytes Mycelium haben, doch ist auf der Abbildung des Durchschnittes eines befallenen Blattes dasselbe nicht zu sehen, auch über die Beziehung der rasenförmig wachsenden Conidienträger zu den Spaltöffnungen nichts zu erkennen. Tulasne hat die Keimung der Conidien gesehen und abgebildet: der lange und feine Keimschlauch tritt an einem oder beiden Enden der Spore, an deren Spitze oder unmittelbar daneben hervor. Zu dieser Conidienform sollen später erscheinende, in der Blattmasse eingesenkte sphärische Perithecien von *Stigmatea* gehören; ich finde aber bei Tulasne keinen Beweis hierfür. Werthvoller ist eine kurze Bemerkung Kühn's auf der Etiquette der *Cylindrospora evanida Kühn* in Rabenhorst's Fungi europ. Nr. 2260, welche dort bezeichnet wird als »die Conidienform eines Kernpilzes, dessen Perithecien sich bereits zu bilden beginnen, wenn die Conidienform voll entwickelt ist.«

Zur Untersuchung diente mir *Cercospora cana Sacc.* in Rabenh. Fungi europ. Nr. 2153, welche Saccardo auf den Blättern von *Erigeron canadensis* 1875 bei Treviso entdeckte. Ich fand diesen Pilz auf derselben Nährpflanze diesen Sommer um Leipzig. Sein Mycelium wächst entophyt, intercellular im Mesophyll und ist dadurch ausgezeichnet, dass sich an der Seite der Fäden ziemlich viele kurz bleibende Auswüchse (Haustorien) bilden, welche sich den Mesophyllzellen äusserlich anlegen, ähnlich wie manche Flechtenhyphen den Conidien. Die Wirkung des Myceliums ist eine äusserst verderbliche: jede Mesophyllzelle, mit welcher ein Myceliumfaden in Berührung gekommen ist, zeigt bald ihr Protoplasma und Chlorophyll desorganisirt und schrumpft zusammen. Zur localen Fleckenbildung kommt es seltener: das Mycelium durchzieht meist das ganze Blatt; letzteres welkt rasch und wird unter schwärzlicher oder bräunlicher Entfärbung dürr; doch bleibt der Pilz auf das Blatt beschränkt. Das kranke Blatt bedeckt sich besonders unterseits mit den grauweissen Sporen. Die Entstehung derselben zeigt kaum etwas Abweichendes von dem Modus, den ich von den übrigen Pilzen beschrieben habe: die durch die Athemhöhlen wachsenden Fäden geben Zweige ab, die sich gegen die Spaltöffnung wenden und unter derselben zu einem runden Knäuel sich verflechten; aus dem Scheitel desselben wächst durch die Spaltöffnung ein Büschel kurzer Fruchthyphen, die an ihren zackigen Spitzen die Sporenansätze zeigen. Die Sporen sind stabförmig, nach unten schwach keulig verdickt, meist mit einer oder mehreren Scheidewänden. Eine Anzahl halberwachsener gesunder Pflanzen von *Erigeron canadensis* wurde in einen Blumentopf gepflanzt; an zwei Individuen eine Anzahl Blätter der unteren Stengelhälfte mit reifen Sporen der *Cercospora* theils ober-, theils unterseits besäet. Nach einigen Tagen waren zahlreiche Sporen gekeimt, in der von Tulasne beschriebenen Form. Fast überall, wo die Keimschläuche auf Schliesszellen gelangt waren, bildeten sie eine oder mehrere dichotome Verzweigungen und überzogen in geschlängeltem Verlaufe die Schliesszellen, häufig unter Eindringen in die Spaltöffnung. Am 10. Tage nach der Aussaat zeigten sich die ersten Erkrankungen, am 17. Tage waren sämmtliche inficirte Blätter der Krankheit erlegen, alle übrigen Blätter und Individuen vollkommen gesund. In den erkrankten Blättern war das leicht kenntliche Mycelium und an denselben die Hyphenknäuel in den Spaltöffnungen zu finden. Nur wenige dieser Knäuel hatten Conidienträger getrieben; die meisten derselben vergrösserten sich und schwärzten sich äusserlich, sie wurden zu Anfängen von Perithecien, welche alsbald mittels der Lupe als zahlreiche kleine schwarze Kügelchen in der Blattmasse sich kenntlich machten. Es ist also gelungen, durch Aussaat der Conidien auf die Nährpflanze das Mycelium, die Conidienträger und die Perithecien zu erziehen.

Leipzig, im Juli 1878.

Gesellschaften.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 29. December 1876.

(Fortsetzung.)

Redner führte, zur Besprechung der wichtigsten Nutzhölzer des Landes übergehend, an, dass besonders in der östlichen Hälfte des Landes unermessliche Urwälder vorhanden seien, deren Ausnutzung und Verwerthung später, nach Erschaffung von Wegen zur Küste des atlantischen Oceans, dem Lande neue wichtige Einnahmequellen eröffnen würde. Die wichtigsten Familien, welche in diesen Wäldern vorkommen, sind: Mimoseen, Papilionaceen, Anacardiaceen, Rubiaceen, Bignoniaceen, Araceen, Simarubaceen, Marantaceen, Scitamineen, Melastomaceen, Farne und Palmen. Eine speciellere Besprechung der Vegetation drs Urwaldes und der Hochebene behielt sich Redner für später vor.

Das werthvollste Holz ist das der *Cedrela odorata L.*, welches sich leicht bearbeiten lässt, eine schöne dunkle Farbe hat, nie von Insecten angegriffen wird und nicht brennt. Man baut hieraus die Häuser, verfertigt Thürer, Fenster etc. Deshalb sind Feuersbrünste in Costa-Rica unbekannt. Andere werthvolle Holzarten, welche aber von Costa-Rica bis dato noch nicht, oder in sehr geringer Quantität, exportirt werden, liefern: *Swietenia Mahagoni L.*, *Anacardium-*, *Cordia-* und *Bignonia-*Arten. Auch findet man im Lande verwerthet: *Haematoxylon campecheanum L.*, *Broussonetia tinctoria* (*L.*) *Spr.* (= *Maclura tinctoria G. Don*), *Rhizophora Mangle L.*, *Sapota Achras Mill.*, *Citrus-*Arten, und besonders das Holz der im Lande vorkommenden Eichen. Die häufigsten sind, nach Oersted, *Quercus retusa Liebm.* und *Q. granulata Liebm.* Ausserdem sind noch von Oersted und Warscewicz in Costa-Rica beobachtet: *Q. Skinneri Liebm.*, *Q. oocarpa Liebm.*, *Q. Warscewiczii Liebm.* und *Q. costaricensis Liebm.* Das Eichenholz ist sehr theuer, da die Stämme nur sehr schwierig und deshalb selten aus den hoch gelegenen Gebirgswäldern, wo dieselben wachsen, nach den Hochebenen gebracht werden. Die werthvollsten, weil härtesten, und der Fäulniss unglaublich lange widerstehenden Holzarten sind: *Tecoma Guayacan Seem.* und *Guaiacum-*Arten (beide Holzarten Guayacan im Lande genannt), und *Tecoma pentaphylla D. C.* (= *Roble colorado* »rothe Eiche« der Eingebornen). Ihre guten Eigenschaften haben diese Hölzer beim Baue der Eisenbahnen von Panamá und Costa-Rica bewiesen.

Die vorgeschrittene Zeit erlaubte dem Redner nicht, eine Schilderung der Vegetation der Hochebenen und der Umgegend von Angostura, der beiden von ihm hauptsächlich untersuchten Landestheile, zu geben (vergleiche Abhandlungen 1877, S. 58 ff. und Linnaea Bd. XLI. S. 545 ff.) und legte derselbe zum Schlusse eine Anzahl als neu erkannter Arten der Flora von Costa-Rica vor. Dieselben gehörten den Gattungen: *Solanum*, *Valeriana*, *Crotalaria*, *Viola*, *Salvia*, *Rhipsalis*, *Sida*, *Triumfetta*, *Hypoxys*, *Cocculus*, *Randia*, *Jussieua*, *Bouvardia*, *Stachytarpheta* und *Centropogon* an.

Herr P. Ascherson erwähnte, dass ihm kürzlich vom Herrn Prof. Joseph Meyer ein Same oder vielmehr ein Cotyledon des *Cedron* (vergl. oben) — die den Samen völlig ausfüllenden beiden Cotyledonen trennten sich sehr leicht — vorgelegt worden sei, welchen ein hiesiger Einwohner von einem Verwandten aus Neu-Granada als Magenmittel erhalten hat.

Derselbe legte vor: Die aus Italien neuerdings unter dem Namen Cicingheri eingeführten Früchte von *Physalis peruviana L.* (*P. edulis Sims*), einer im tropischen Amerika einheimischen Pflanze, welche sich schon seit dem vorigen Jahrhundert in europäischen Gärten befindet, in Spanien und auf der liparischen Insel Filicudi verwildert ist und nach G. v. Martens schon 1840 im kaiserlichen Garten zu Monza cultivirt wurde; ferner legte Herr P. Ascherson einige ihm vom Prof. H. Baillon mitgetheilte Proben einer zweiten Art der Gramineen-Gattung *Euchlaena Schrad.* (vergl. Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. 1875 Abh. S. 76 ff. u. Bot. Ztg. 1877. S. 194 ff.) vor, welche neuerdings in Frankreich grosses Aufsehen erregt hat.

Die Färbung der Narben dieser Art *Euchlaena luxurians Aschs. et Durieu* scheint einigermassen zu variiren. An Exemplaren, welche Dr. G. Schweinfurth in Cairo cultivirte (sie erreichten dort 6 M. Höhe), und von denen er dem Vortragenden vom November 1877 bis Januar 1878 wiederholt Proben brieflich übersandte, welche zum Theil noch ziemlich frisch ankamen, war die Narbe selbst grün, nur die sie bekleidenden Haare hell purpurn gefärbt. Ueber weitere Befunde an diesem reichlichen Material behält sich Vortragender spätere Mittheilungen vor. Die von Decaisne hartnäckig festgehaltene irrige Bestimmung der Pariser *Reana luxurians* (vergl. die Bemerkungen des Vortragenden in Bot. Ztg. 1877. S. 194 ff.) hat bereits die Folge gehabt, dass die Früchte der *Euchlaena luxurians* unter dem Namen *Tripsacum monostachyum* im Samenhandel vorkommen, z. B. im Haupt-Verzeichniss 1878 von Haage und Schmidt in Erfurt, S. 45.

Ferner legte der Vortragende einen von P. Julius Gremblich aufgefundenen, im Klostergarten zu Hall in Tyrol spontan entstandenen Bastard zwischen *Dianthus Caryophyllus L.* und *D. chinensis L.*, welchen Vortragender zu Ehren des Entdeckers *D. Gremblichii* nennt (vergl. Bot. Ztg. 1877 S. 511).

Der Vortragende brachte noch eine briefliche Mittheilung des Herrn A. Schultz in Finsterwalde zur Kenntniss, welcher *Juncus tenuis Willd.* um Kalau und zwar nur in wenigen Stöcken an der Pieskowatsch-Mühle auf einem schmalen Damme, der von der Chaussée nach der Mühle führt, entdeckt, andere Standorte aber bis jetzt trotz eifrigen Suchens in der Umgegend des ersten nicht hat auffinden können.

Hierauf sprach Herr P. Magnus über die auf den Wolfsmilcharten auftretenden Rostpilze (vergl. Bot. Ztg. 1877 S. 467 ff.).

Derselbe legte sodann einige Pilze vor, die ihm Herr Prof. W. Voss in Laibach freundlichst zugesandt hatte. Zunächst zeigte er *Puccinia Malvacearum Mont.* auf *Althaea rosea Cav.* vor, die Herr Voss im Juli 1876 bei Laibach gesammelt hatte. Herr Voss hatte sie früher dort nicht bemerkt, doch will er es dahin gestellt sein lassen, ob sie nicht schon früher bei Laibach in Gärten aufgetreten sei. Bemerkenswerth ist noch, dass er sie nicht auf wilden Malven angetroffen hat, so dass sie jedenfalls erst relativ kurze Zeit dort eingewandert zu sein scheint. — Sodann legte Vortragender das schöne *Aecidium involvens Voss* auf *Myricaria germanica Desv.* vor, das Herr Gruber im Ultenthale in Tyrol gesammelt, Herr Voss als neu erkannt und in der Oesterr. bot. Zeitschrift 1876 S. 362 eingehend beschrieben hat.

Ferner zeigte derselbe von *Uromyces Fritillariae* (*Chail.*) und *U. Erythronii* (*D. C.*) die Aecidium- und Teleutosporen-Fructification vor, welche beiden Pilze Herr Voss bei Laibach genau beobachtet hat, worüber er in der Oesterr. bot. Zeitschrift 1876 p. 296 u. 297 berichtete. Bemerkenswerth ist, dass die Teleutosporen-Fructification von *U. Fritillariae* meist an Stöcken von *Fritillaria Meleagris L.* auftritt, die vorher kein Aecidium getragen hatten, während bei *U. Erythronii* (*D. C.*) die Teleutosporenlager um die Aecidiumbecher, oder über denselben auf der anderen Blattseite, oder auch an anderen benachbarten Blättern auftreten.

Nachträglicher Zusatz: Herr Dr. Schiedermayr theilt in Hedwigia 1877 Nr. 7 p. 97 ein weiteres Auftreten der *Puccinia Malvacearum* in Oesterreich mit. Er traf sie am 6. August 1876 auf *Althaea rosea Cav.* im Parke des Cistercienserstiftes Wilhering bei Linz, und am 17. October 1876 im Apothekergarten in Neufelden 5 Stunden von Linz. Da nach Schiedermayr im Stiftsparke zu Wilhering zur Cultur oft Pflanzen von *Althaea rosea* aus Erfurt bezogen werden, so liegt die Vermuthung nahe, dass die *Puccinia* mit diesen Pflanzen von dort eingewandert sein möchte. So theilte mir z. B. Herr Prof. Münter in Greifswald mit, dass er im Frühjahr 1876 auf zwölf von Haage & Schmidt in Erfurt bezogenen Stöcken kurz nach ihrer Ankunft in Greifswald die *P. Malvacearum* massenhaft auftreten sah. Hingegen möchte letztere vielleicht nach Neufelden durch spontane Verbreitung von Linz aus gelangt sein.

Hieran ist noch die Mittheilung anzuschliessen, dass *P. Malvacearum* in Südeuropa östlich bereits nach Griechenland vorgedrungen ist. Herr Baron von Thümen theilte mir freundlichst mit, dass sie ihm auf *A. rosea Cav.* bei Athen im Mai 1877 gesammelt, von dort zugesandt sei.

Herr E. Loew machte einige Bemerkungen über die jüngst auch im Naturforscher (IX. Jahrgang Nr. 51) erwähnten Untersuchungen von M. Lanzi über *Malaria*. Bei der Untersuchung der mikroskopischen Sumpfflora der römischen Campagna fand Lanzi absterbende Algenzellen mit dunkelfarbigen Körnchen erfüllt, die mit der fortschreitenden Fäulniss der

Algen immer zahlreicher wurden und schliesslich den Gesammtraum der Algenzellen erfüllten. Dieselben erschienen dann nicht mehr grün, sondern schwarz, und begannen gleichzeitig in stinkende Zersetzung überzugehen. Der italienische Forscher erklärt die Körnchen für fermentartig. Die in Rede stehende Erscheinung ist an absterbenden Algen keine Seltenheit und keinesfalls etwa auf die Algen der Pontinischen Sümpfe beschränkt. Vortragender beobachtete dieselben Körnchen absterbender Algen an Desmidieen im Herbst 1867 in Schlesien in einer völlig fieberfreien Gegend. Wie ferner mündliche Mittheilungen ergaben, haben die Herren A. Braun und P. Magnus Aehnliches bei *Oedogonium* und absterbenden Meeresalgen beobachtet; noch früher hat Prof. Nägeli dieselbe Beobachtung gemacht. Was Vortr. über die in Rede stehenden Körnchen bei *Cosmarium Botrytis* beobachtete, ist Folgendes. An einzelnen Individuen dieses nicht ungünstigen Objects sah man das Anfangsstadium der beginnenden Zersetzung dadurch eingeleitet, dass sich ein stets der Zellwand anliegender, scharf umgrenzter Raum der Zellhöhlung mit den von Lanzi beschriebenen dunkeln Körnchen erfüllt zeigte, die in der Zellflüssigkeit in lebhaft tanzender und wimmelnder Bewegung begriffen waren; das Chlorophyll des Zellinhalts war an der betreffenden Stelle verschwunden. Die im Einzelnen farblos, in Masse schwärzlich erscheinenden Körnchen waren von bacterienhafter Kleinheit und bei 350facher Vergrösserung eben unterscheidbar. Bei Anwendung von stärkerer Vergrösserung schienen sie von zweierlei Art zu sein. Die meisten waren nicht ganz regelmässig gestaltet, sondern schwach eckig und auffallend dunkel contourirt; die zweite Art bildete regelmässig runde Kügelchen von plasmatischer Natur und von dem gewöhnlichen optischen Verhalten. Die Art der Bewegung schloss den anfangs gehegten Gedanken an Molecularbewegung aus; vielmehr liess sich dieselbe nur mit der manchen Kugelbacterien (*Micrococcus Cohn*) eigenthümlichen Pseudobewegung vergleichen. Cohn identificirt freilich die nicht spontane Bewegung seiner Kugelbacterien mit Molecularbewegung (Cohn, Untersuchung über Bacterien. Beitr. I. Bd. p. 148); ob mit Recht, kann hier unerörtert bleiben; jedenfalls ist ein bedeutender Unterschied zwischen der Bewegung minimaler Fettkügelchen und organischer Detritussplitter und der letzt erwähnten plasmatischen Kugelkörnchen vorhanden. Fasst man ein isolirt in dem Zellraum schwimmendes, in Bewegung begriffenes Körnchen ins Auge, so sieht man es lebhaft nach den verschiedensten Richtungen hin und her oscilliren mit einer Schwingungsamplitude, die seinen eigenen Körperdurchmesser um ein Vielfaches übertrifft, bisweilen mit einer gewissen Kraft auf benachbarte, ruhende Körnchen des Zellinhalts aufstossen und dieselben dadurch ebenfalls in zitternde Bewegung versetzen. Bei Zusatz von Alkohol wurde übrigens die Bewegung sistirt. Dem Beobachter drängte sich beim Anschauen der wimmelnden Körnchen immer wieder der Gedanke an spontan bewegliche Bacterien auf. Freilich ist die äusserste Vorsicht bei einer solchen Annahme geboten; denn ausser den vermuthlichen Bacterien kommen zersetzte Theilchen des Zellinhalts (die eckigen Körnchen) ohne Zweifel bei der Bewegung mit ins Spiel. Ihre Bewegung war aber in allen den Fällen von der Bewegung der regelmässig runden Körnchen zu unterscheiden, in denen es gelang, ein im Zellraum isolirtes Körnchen anzutreffen und zeitweilig im Auge zu behalten; beobachtet man die Bewegung einer grösseren Gruppe von Körnchen, so kommt man zu keiner Klarheit über die Bewegung. Leider wurden die Beobachtungen des Vortr. nur ganz beiläufig angestellt, so dass er versäumt hat, das einzig sichere Kriterium zur Unterscheidung von Bacterien und ähnlichen minimalen Körpern in Anwendung zu bringen, nämlich die Prüfung derselben auf ihre vegetative Vermehrung und ihre Theilungsfähigkeit. Lässt man daher vorläufig die Frage nach der Bacteriennatur der beweglichen Körper auf sich beruhen, so spricht doch die Art ihres Auftretens an der Zellwandung für ein Fortschreiten der Körnchenerzeugung von aussen nach innen. Von dem oben beschriebenen Anfangsstadium aus schreitet die Veränderung der *Cosmarium*-Zellen immer weiter nach innen, der farblose, die Körnchen beherbergende Raum erweitert sich, der Farbstoff der bei *Cosmarium* vorhandenen Chlorophyllplatten verschwindet, während die eckigen Zersetzungskörnchen immer massenhafter auftreten; die vier in der *Cosmarium*-Zelle vorhandenen Stärkekörner waren übrigens bis zur völligen Erfüllung der Zelle mit beweglichen Körnchen noch vorhanden. Bis zu diesem Stadium hat Vortragender die in Zersetzung begriffenen *Cosmarium*-Zellen beobachtet. So unvollständig diese Beobachtungen sind, so zeigen sie doch, dass diese Untersuchungen von Lanzi, so lange derselbe nicht Unterschiede zwischen den Körnchen in den absterbenden Algenzellen der römischen Campagna und den in Deutschland von mehreren Beobachtern constatirten, vorläufig als identisch anzusehenden Körnchen nachweist, als nicht beweiskräftig für die von jenem Forscher gezogenen Schlüsse anzusehen sind. Auf die von dem italienischen Forscher behauptete Identität dieser Körnchen absterbender Algen und der Pigmentkörnchen (Malaria-Melanin) in der Leber und Milz von Leuten, die an der Malaria litten, ging der Vortr. nicht weiter ein. Vielleicht findet sich ein Bacteriologe durch diesen Hinweis veranlasst, die immerhin merkwürdigen Erscheinungen beim Absterben von Algenzellen mit Rücksicht auf die pathologische Seite der Malariafrage zu untersuchen.

Herr P. **Sydow** zeigte *Diplotaxis tenuifolia D. C.* vor, die er beim Schöneberger Bahnhofe vereinzelt zwischen den *Lycium*-Hecken sammelte. Ferner aus der Flora von Callies in Pommern: *Pulsatilla patenti* ⨯ *vernalis Lasch.* Dieser Bastard findet sich in dem Wildforther und Hassendorfer Forst nicht selten vor und unterscheidet sich von *P. patens* hauptsächlich durch die überwinternden 3—5theiligen Grundblätter, von *P. vernalis* durch die violette bis röthliche Farbe der Blüthen. Die Untersuchung der Antheren ergab eine vollständige Verkümmerung des Pollens. *Hieracium aurantiacum L.* nebst var. *Hinterhuberi C. H. Sch. bip.* Diese Gebirgspflanze fand Vortr. auf dem torfigen Grunde des vor mehreren Jahren entwässerten Kargen-Sees in zahlloser Menge. An eine Verwilderung dieser Pflanze ist hier nicht zu denken, da dieselbe in keinem Garten der Umgegend sich vorfindet. *H. aurantiacum* ist mithin als wildwachsend für Pommern zu betrachten.

Endlich legte Vortr. noch einige interessante Abnormitäten von *Carex rostrata With.* vor, und zwar Exemplare mit aus den Schläuchen hervorwachsenden Aehren und mit Schläuchen an der Spitze der männlichen Aehren.

Sitzung vom 26. Januar 1877.

Herr O. **Kuntze** hielt einen längeren Vortrag über seine *Cinchona*-Arten (vergl. Bot. Ztg. 1877 S. 233 ff. und 249 ff).

Herr A. **Braun** sprach über die (nach Entfernung der Rinde bemerkbare) **Drehung der Wurzeln**, über welche ausser einigen Bemerkungen von **Carl Schimper** (auf der Naturforscher-Versammlung zu Bonn 1857) hier nichts veröffentlicht worden ist. Die Angaben **Schimper's** über constante Drehungsrichtung fand Vortr. nicht immer bestätigt. Während z. B. nach **Schimper** *Sonchus asper All.* constant rechts gedrehte Wurzeln besitzt, fand Vortr. sie bei dieser Art bald rechts, bald links gedreht, sogar einmal an derselben Wurzel oben Links-, unten Rechtsdrehung. Ueberhaupt zeigen die meisten Pflanzen dasselbe Verhalten wie *Sonchus*. Umsetzungen an einer Wurzel wurden noch bei *Glaucium flavum Crtz.* und *Oenothera biennis L.* beobachtet, bei letzterer einmal sogar eine zweimalige Umsetzung. Eine Rübe, eine *Artemisia*-(?) und mehrere Umbelliferenwurzeln aus **Schimper's** Nachlass, welche Vortr. vorlegte, waren links gedreht; dieselbe Drehungsrichtung fand Vortr. stets bei *Erysimum*-Arten und bei *Sisymbrium austriacum Jacq.*; Rechtsdrehung immer bei *Helichrysum bracteatum* (*Vent.*) *Willd.* Nicht zu verwechseln mit der Drehung ist die als Folge nachträglicher Dehnung auftretende Schlängelung; eigenthümliche unregelmässige Verkrümmungen wurden an vorgelegten Wurzeln von *Gutierrezia* und *Matthiola incana* (*L.*) *R. Br.* demonsrirt.

Es fragt sich, ob die Drehung eine wirkliche, erst in einem gewissen Alter eintretende ist, oder ob sie, wie bei den Stämmen der Bäume von dem ursprünglich schiefen Verlaufe der Faser herrührt. Bei den Bäumen wird man durch die unverändert bleibende Blattstellung geleitet; bei den Wurzeln bot sich zunächst die Stellung der Seitenwurzeln als Mittel dar, die Ursache der Drehung zu ergründen. Ueber die Anordnung der Seitenwurzeln existirt eine ältere Arbeit von **Clos**, nach welcher z. B. alle Cruciferen, Papaveraceen, Resedaceen constant zwei, alle Lythraceen und Onagraceen vier Reihen von Seitenwurzeln haben, und eine neuere von **Sachs**, nach welcher zwei bis sechs solcher Reihen vorkommen, sechs z. B. bei *Aesculus*, drei bei *Pisum*. Bei zwei Reihen entsprechen dieselben stets den Cotyledonen; bei vier Reihen entsprechen zwei den Cotyledonen, die beiden anderen dem ersten darauf folgenden Blattpaar; bei *Pisum* entspricht die dritte Reihe dem ersten auf die Cotyledonen folgenden Blatt, da hier die ersten Blätter schon alterniren. Bei *Oenothera*, die nach **Clos** vier Reihen haben soll, fand Vortr. drei in gleichen Abständen von einander.

Clos gibt richtig an, dass die Seitenwurzelreihen gleich den Wurzeln selbst gedreht erscheinen, während bei **Sachs** diese Angabe fehlt. Man könnte aus dieser Thatsache schliessen, dass die Wurzeln sich erst in einem gewissen Alter drehen; der ganze oberirdische Theil der Pflanze müsste natürlich diese Drehung mitmachen. Anfangs glaubte Vortr. einen Beweis für diese Annahme in seitwärts um die Hauptwurzeln herum gekrümmten Seitenwurzeln zu finden; aber es stellte sich bald heraus, dass die Richtung solcher Seitenwurzeln häufig der anzunehmenden Drehung der Wurzeln nicht entsprach, sowie dass dergleichen auch bei ganz ungedrehten Wurzeln auftreten. Ausserdem wurden einige Fälle, besonders an Hanfwurzeln, constatirt, in welchen die Seitenwurzreleihen noch stärker gedreht waren, als die Hauptwurzel; in anderen Fällen, besonders bei Umbelliferen, war bei senkrecht verlaufenden Wurzelreihen die Faserung der Hauptwurzel schief, z. B. bei *Foeniculum luteum*, *Conium maculatum*. Vielleicht wäre anzunehmen, dass die Drehung der Hauptwurzel schon in der ersten Jugend, vor dem Hervortreten der Seitenwurzeln, stattfindet.

(Fortsetzung folgt.)

Anzeige.

Commissions-Verlag der **G. A. Kaufmann**'schen Sortimentsbuchhandlung **(R. Bernhardt)** in Dresden:

Gonnermann et Rabenhorst,

Mycologia europaea.

Fasc. I—IX. à M. 7. 50.

Enthaltend je sechs grösstentheils colorirte Tafeln in Folio nebst Text.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. Nr. 41. 11. October 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Scharlok, Ueber die Blüthen der Collomien. — K. Goebel, Ueber Wurzelsprosse von Anthurium longifolium. — **Gesellschaften:** Botanischer Verein der Provinz Brandenburg (Forts.).

Ueber die Blüthen der Collomien.

Von

Scharlok.

Im Spätherbste 1870 fand ich im Uferkiese der Nahe bei Sobernheim, zwischen der Fähre und der Brücke, wenige vertrocknete Ueberreste einer mir unbekannten, schmalblättrigen, 0,08—0,10 M. hohen Pflanze mit einem einköpfigen Fruchtstande, in dem sich meist leere klebrige, aber auch noch einige Kelche mit einer dreitheiligen, dreisamigen Kapsel befanden, auf deren Gipfel sich ein kleines, dünnhäutiges, gelbliches Organ befand.

Herr Prof. Dr. Caspary in Königsberg in Pr. war so gütig, mir diese Pflanze als *Collomia grandiflora Dougl.* zu bestimmen und mich zur weiteren Beobachtung derselben aufzufordern.

Die wenigen ausgesäeten Samen keimten gut und bildeten, da ich während der folgenden Sommer nicht zu Hause bleiben konnte, ein in meinem Garten ziemlich verbreitetes, verzweigtes, mehr- bis vielköpfiges, bis 0,50 M. hohes Unkraut.

Im Jahre 1876 endlich kam ich dazu, der Ursache und Bedeutung des häutigen Organs auf den reifen Kapseln nachzuforschen.

Ich fand ausser den grossen, in der Mitte der meisten gipfelständigen Hauptköpfe sitzenden bekannten lachsfarbenen Blüthen, am Rande der gipfelständigen Köpfe und in den stengelständigen Seitenköpfen fast ausschliesslich noch sehr kleine, sich nur äussserst unvollständig öffnende, fruchtbare, bleichgrüne, an der Spitze öfter röthlich angelaufene Blüthen, deren Kronen durch den sich in ihnen entwickelnden Fruchtknoten von ihren Grunde losgerissen, von den von ihnen umschlossenen dicken Narben festgehalten und von den nachwachsenden Kapseln emporgehoben wurden, auf deren Gipfeln sie festtrockneten.

Die Zeichnungen dieser kleinen geschlossen bleibenden Blüthen, ihrer Kapseln, Samen u. s. w., welche ich 1877 vervollständigte und vollendete, nebst einer kurzen Beschreibung, sendete ich an den Herrn Prof. Dr. Caspary nach Königsberg zur Mittheilung an den preuss. bot. Verein daselbst (s. dessen Jahresbericht 1877), nachdem ich in einer Berliner Zeitung gelesen hatte, dass Herr Dr. F. Ludwig in Greiz die gleiche Beobachtung gemacht und sie dem bot. Vereine der Mark Brandenburg zu Berlin mitgetheilt habe.

Inzwischen sind Bericht und Abbildungen des Herrn Dr. Ludwig in der Nr. 49 dieser Zeitung vom 7. Dec. 1877 erschienen.

Die unter 5 abgebildete Narbe entspricht aber nicht der Sobernheim-Graudenzer Pflanze; sie zeigt eine ausgespreizte Narbe mit drei fadenförmigen Aesten, während meine eine dicke, an der Innenseite mit starken Zotten (Papillen) besetzte, bis zur Hälfte geschlossene, an der Spitze geöffnete und nach aussen umgekrämpte dreitheilige Narbe zeigt, die, augenscheinlich gegen die eingeschlossenen Staubbeutel wachsend, sich fest in den Blüthenstaub hineindrückt und so die fast ausnahmslose Fruchtbarkeit der kleinen geschlossenen Blüthen erklärlich macht.

Der Güte des Herrn Prof. Dr. Caspary verdankte ich im Herbste 1877 noch Samen aus Carlsruhe von *C. grandiflora*, *C. gracilis* und *C. stenosyphon* und aus Göttingen solche von *C. grandiflora*, *C. linearis* und *C. coccinea*, welche ich gleich säete. Sie keimten alle, überwinterten unbedeckt im Freien, fingen anfangs Juni d. J. an zu blühen und gaben sich in der Reihenfolge des Aufblühens als *C. linearis*, *C. coccinea* und *C. grandiflora* zu erkennen.

Bei der Untersuchung fand sich Folgendes:

Collomia linearis Nutt. hatte drei verschieden gestaltete Arten von Blüthen, von denen die Kelche, obgleich verschieden gross, ziemlich übereinstimmend gestaltet waren: etwa bis zur Häfte fünfspaltig, Grund kreiselförmig, Buchten, besonders der fruchttragenden, auf mehr oder minder nach aussen gebogenen häutigen, fast farblosen Erweiterungen; Zipfel schmal lanzettlich, nicht scharf zugespitzt, die ganzen Kelche bedeckt, theilweise mit längeren, dünneren Haaren, theilweise mit dickeren klebrigen Kopfhaaren.

Blüthe a. Krone den Kelch weit überragend, Röhre aus erweitertem Grunde schlank, etwas kantig, nach dem Schlunde zu etwas erweitert, aussen dünn behaart, Rand mit ovalen, bis flach ausgebreiteten Zipfeln, hellrosa bis fast weiss.

Staubgefässe im oberen Röhrentheile, verschieden hoch entspringend, Staubbeutel im erweiterten Theile der Röhre, Blüthenstaub schwach bläulich.

Fruchtknoten auf niedrig krugförmiger, seicht, fünf- bis zehnbuchtiger Scheibe, eiförmig dreitheilig, Staubweg schlank, bleich, kurz über seinem Grunde abbrechend und mit der Krone abfallend, Narbe bis zwischen die Staubbeutel hinaufreichend, dreitheilig, halb ausgebreitet, mit schmalen, an der Innenseite zottighaarigen Lappen.

Fruchtbar.

Blüthe b. Krone kürzer oder länger als der Kelch, mitunter geschlossen bleibend, mitunter sich etwas öffnend, Rand sich aber nicht ausbreitend, bleichgrün bis röthlichweiss.

Staubweg etwas, bis lang aus der Krone hervorragend, Narbe dreilappig, sich halb bis ganz öffnend, an der Innenseite zottenhaarig.

Alles Uebrige wie bei a.

Unfruchtbar im Kelche verwelkend.

Blüthe c. Sehr klein. Krone vom Kelche eingeschlossen, Röhre sehr kurz, Rand fünftheilig, mit eiförmigen, oder nur flachbogigen, geöffneten, bis zwischen den Grund der Staubbeutel oder etwas höher hinaufreichenden bleichgrünen Zipfeln.

Staubbeutel gross, aus der Krone hervorragend, bleich.

Fruchtknoten wie bei a und b, Staubweg etwa so lang als die Narbe, Narbe die Staubbeutel wenig überragend, mit drei neben einander stehenden nicht spreizenden Lappen.

Unfruchtbar im Kelche verwelkend.

Die Staubbeutel bei allen drei Blüthen sind verkehrt herzförmig, zweifächerig, jedes Fach an der Innenseite mit einer aufspringenden Längsspalte.

Die Blüthen a befanden sich in der Mitte der gipfelständigen Haupt- und der meisten oberen stengelständigen Seitenköpfe.

Die Blüthen b und c befanden sich in den Achseln der äusseren unteren Deckblätter, c meist nur der stengelständigen Blüthenköpfe.

Collomia coccinea Lehm. hatte auch drei verschieden gestaltete Arten von Blüthen, von denen die Kelche so beschaffen waren wie bei *C. linearis* und nur dadurch von ihnen abwichen, dass die Kelchzipfel der grossen Blüthen a auch noch breitgrundige, straffe zugespitzte und auf ihrem Gipfel nur solche Haare hatten.

Blüthe a. Gestaltet wie die grossen von *C. grandiflora* und *C. linearis*. In der Grösse die Mitte zwischen beiden haltend. Rand der Krone an der Innenseite leuchtend scharlachroth, an der Aussenseite rothgelb.

Fruchtbar.

Blüthe b. Krone den Kelch nicht überragend, Röhre unten und nach dem sich nicht öffnenden Gipfel zu etwas erweitert, wie bei den »kleistogamen« Blüthen der *C. grandiflora*. Rand bleichgrünlich.

Fruchtknoten auf seicht fünf- bis zehnbuchtiger niedrig krugförmiger Scheibe eiförmig dreitheilig, Staubweg ziemlich derb, länger als die Narbe, Narbe dreitheilig, mit nicht spreizenden Lappen von der Krone eingeschlossen, oder mit den Spitzen der halbspreizenden, an den Innenseiten zottenhaarigen Narbenlappen aus der Krone herausragend.

Ich fand mehrere ganz verwelkt in ihren Kelchen, doch wage ich noch kein Urtheil zu fällen, ob sie alle unfruchtbar sind.

Blüthe c. Fast ebenso wie die gleichbezeichnete Blüthe von *C. linearis*, nur der Staubweg sehr kurz, öfter kaum zu erkennen.

Ich fand mehrere Blüthen ohne Fruchtansatz in den Kelchen verwelkt.

Collomia grandiflora Dougl. Ausser den bekannten und beschriebenen zwei Blüthenarten dieser Pflanze fand ich die in den Blüthen c von *C. linearis* und *C. coccinea* entsprechenden sehr kleinen Blüthen.

Ich fand sie auf den Mittelrippen im Grunde der unteren äusseren Deckblätter der Köpfe und derjenigen Stengelblätter, in deren Achseln sich Blüthenstände entwickeln, aber auch zu den Seiten einzelner »kleistogamischer« Blüthen, besonders in den unteren Blattachseln, allein nicht regelmässig.

Sie wurden mit dem betreffenden Blatte abgerissen und blieben darauf, auch wenn man die etwa noch daran sitzenden grösseren Blüthen davon abriss.

Die Blumenkronzipfel reichen hier öfter bis gegen den Gipfel der Staubbeutel.

Der Staubweg ist öfter kaum vorhanden, die Lappen der dreitheiligen Narbe spreizen nicht, sondern stehen aufrecht neben einander und überragen nur selten die Staubbeutel.

Ob sie fruchtbar sind, konnte ich noch nicht beurtheilen.

Weitere Ergebnisse fortzusetzender Beobachtungen der Gattung *Collomia* werde ich mittheilen.

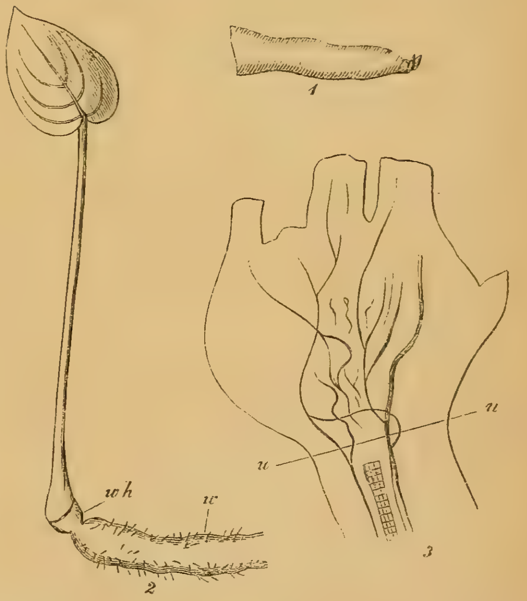
Graudenz, 16. Juli 1878.

Ueber Wurzelsprosse von Anthurium longifolium.

Von

K. Goebel.

Im Würzburger botanischen Garten befindet sich ein älteres Exemplar von *Anthurium longifolium*, das an der Oberfläche des Topfes zahlreiche junge Pflänzchen zeigt. Dieselben sitzen an den Wurzeln der Pflanze, welche die bekannte Structur der Aroideenwurzeln besitzen. Die Figur 2 zeigt ein Habitusbild einer solchen Wurzel mit einem jungen Sprosse, der ein ausgebildetes Blatt entwickelt hat. Die frühesten Stadien, die ich fand, zeigen, wie Fig. 1 darstellt, an der Spitze der Wurzel einige grünliche Schüppchen, die bei weiterem Wachsthum des Pflänzchens verkümmern. Die nähere Untersuchung hat nun ergeben, dass hier ein Fall vorliegt, in welchem wie bei *Neottia nidus avis* die Wurzelspitze direct zur Stammspitze wird. Bei *Neottia* ist diese eigenthümliche Sprossbildung beschrieben worden von Reichenbach, Irmisch, Prillieux, Hofmeister und Warming (bezüglich der Litteratur vergl. Irmisch, über *Neottia nidus avis* und einige andere Orchideen in den Abhandlungen des naturw. Vereins zu Bremen, Bd. V. p. 507). Während aber bei *Neottia* nach Irmisch nur wenige der aus Wurzeln entstehenden Sprosse so kräftig werden, dass sie blühen, und meist nur ein kümmerliches Dasein führen, entwickeln sich aus den Wurzeln von *Anthurium* kräftige Pflänzchen mit gegliederten Stämmchen. Es kommt dies ohne Zweifel daher, dass die so entstehenden Pflänzchen nicht wie bei *Neottia* unter der Erde verborgen sind, sondern nur an solchen Wurzeln angelegt werden, welche der Oberfläche nahe sind. Der junge Spross krümmt sich sehr früh nach oben, und entwickelt Blätter, die assimiliren, überdiess befindet sich bekanntlich auch in den peripherischen Zellschichten der *Anthurium*wurzeln Chlorophyll. In zwei Fällen wurde beobachtet, dass sich zwei Sprosse an einer Wurzelspitze bildeten. Ob die eine der beiden Sprossanlagen an der Wurzelspitze die directe Fortsetzung der letzteren ist, die andere eine seitlich entstandene, oder ob hier eine Art Gabelung der Wurzelspitze vorliegt, darüber hat die anatomische Untersuchung keinen sicheren Aufschluss gegeben. — An den normalen Fällen, in welchen der Spross einfach die Fortsetzung der Wurzel ist, bemerkt man vorn an der letzteren eine kleine



Einschnürung (wie sie auch bei Wurzeln vorkommt, die als Wurzeln weiter wachsen) (vergleiche Fig. 2). Auf die Einschnürung folgt eine knötchenförmige Anschwellung, der erste Knoten des jungen Pflänzchens. Der untere Theil desselben ist noch bedeckt von der bräunlichen Wurzelhülle (*wh*, Fig. 2), der obere ist lebhaft grün.

Solche Stadien, an welchen es möglich gewesen wäre, das Schicksal der Wurzelhaube des Näheren zu verfolgen, wurden nicht aufgefunden, dieselbe muss auf irgend eine Art verschwinden. Aber auch ältere Stadien zeigen die directe Umwandlung der Wurzelspitze in die Sprossspitze aufs Deutlichste. Der eigenthümliche Curvenverlauf der Zellreihe der Wurzel bleibt in der Peripherie der Uebergangsstelle der Wurzel in den Spross zuweilen theilweise erhalten, und der anatomische Bau der Wurzel geht direct in den des Stammes über. Es findet sich in der Wurzel ein centrales polyarches Gefässbündel, dessen centraler Theil eingenommen wird von einem Strange langgestreckter dickwandiger Bastzellen. In älteren Partien der Wurzel findet sich dann jedem Phloëmbündel radial nach aussen gegenüberliegend ein Bastzellenbündel, und wenn die Wurzel ganz ausgebildet ist, so hat sich die Sclerose auch auf die Zellen zwischen den Gefäss- und Siebtheilen (das Verbindungsgewebe Van Tieghem's, vergl. De Bary, Anatomie, p. 365) erstreckt. Die Siebtheile sind dann also ganz in die Sclerenchymmasse eingeschlossen, welche dementsprechend einen strahligen Bau zeigt. Ein Längsschnitt durch eine Wurzel, an deren Spitze eine junge Sprossanlage sich befindet, zeigt nun, dass an der Uebergangsstelle von Wurzel und Spross die Theile des Gefässbündels der ersteren aus einander weichen. Der centrale Scleromstrang verschwindet vollständig, an seine Stelle tritt Parenchym. Die Gefässtheile des Wurzelgefässbündels zeigen beim Uebergang in den Stengel einen unregelmässigen, verschlungenen und gewundenen Verlauf. Die Gefässbündel des Stammes setzen sich direct an die der Wurzel an, und zwar gehen, wie Fig. 3 zeigt, von einem Gefässtheil der Wurzel gewöhnlich zwei Gefässtheile in den Stamm. Querschnitte durch die Uebergangsstelle (in Fig. 3 durch die Linie *uu* bezeichnet) zeigen, dass an der Aussenseite des Wurzelgefässbündels die Parenchymzellen Theilungen erfahren. Vor jedem Gefässtheil des polyarchen Gefässbündels der Wurzel bildet sich ein Phloëmtheil, und so erhält das neue Gefässbündel den collateralen Bau der Stammgefässbündel. Ob sich die neugebildeten Phloëmtheile an die Phloëmtheile des Wurzelgefässbündels ansetzen, konnte nicht entschieden werden, so viel aber steht fest, dass hier nicht, wie Van Tieghem (Mémoire sur les canaux secréteurs des plantes. Extr. des Ann. d. scienc. 5. Sér. Bot. T. XVI p. 66) für die meisten Pflanzen angibt, der collaterale Bau des Stengelgefässbündels dadurch zu Stande kommt, dass die Gefässtheile vermöge einer »translation latérale« und »rotation« sich den Phloëmtheilen superponiren.

An anderen *Anthurium*species wurde die oben beschriebene Sprossbildung nicht beobachtet, ob sie bei *Anthurium longifolium* eine constante Erscheinung ist, muss die Untersuchung einer grösseren Anzahl von Pflanzen lehren.

Gesellschaften.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 26. Januar 1877.

(Fortsetzung.)

Schliesslich erwähnte Vortragender das Vorkommen windender Wurzeln, es kommt vor; dass zwei Seitenwurzeln, resp. zwei Hauptwurzeln sich um einander winden; letzteres z. B. bei *Daucus Carota L.*, wie an einem vorgelegten, sehr schönen Exemplare demonstrirt wurde.

Herr P. Ascherson vertheilte im Namen von Herrn Hr. Schweinfurth Früchte der in den Wüsten Aegyptens häufigen Rosacee *Neurada procumbens L.*, deren Carpelle wie bei den Pomaceen unter einander und mit dem Kelchbecher verwachsen sind. Letzterer, bei der Fruchtreife von pergamentartiger Beschaffenheit, hat eine flach-kegelförmige Gestalt und trägt auf dem Kegelmantel zahlreiche Stacheln, während die völlig ebene Grundfläche stachellos ist und, falls die Oberseite mittels ihrer Stacheln, z. B. an einem Kleidungsstück befestigt wird, einen Ordensstern en miniature darstellt. Diese Form ist als eine sehr günstige Adaptation für die Keimung, die stets innerhalb des Fruchtkelchs erfolgt, anzusehen. Die Wurzel der Keimpflanze tritt stets an der Anheftungsstelle des Kelchs aus; so wird die junge Pflanze stets mit der flachen Seite des Fruchtkelches dicht an den harten Boden angedrückt. Bei einer kugelförmigen Kelchgestalt, etwa wie bei der *Medicago*-Frucht, würde die Befestigung am Boden sehr erschwert werden. In den Herbarien findet man in der Regel dem Wurzelhalse den Fruchtkelch, aus welchem die Pflanze hervorwuchs, noch anhaftend. Mitunter entwickeln sich mehrere Pflanzen aus einem Kelche, deren Wurzeln dann dicht neben einander austreten.

Herr A. **Pippow** sprach über **zygomorphe Blüthen** bei sonst regelmässige Blüthen bildenden Pflanzen. Als vor Kurzem bei Gelegenheit der Besprechung von Pelorienbildungen bei Labiaten erwähnt wurde, dass kein Fall bekannt sei, in dem eine sonst regelmässige Blüthen bildende Pflanze ausnahmsweise zygomorphe hervorbrächte, fielen dem Vortr. einige Beobachtungen ein, welche er im Sommer 1875 im hiesigen Universitätsgarten zu machen Gelegenheit hatte, und zwar an *Lilium bulbiferum L.*, sowie an *Hesperis matronalis L.*

An den dort befindlichen Exemplaren von *L. bulbiferum* bemerkte Vortr. eine grössere Anzahl von Blüthen, deren innere Perigonblätter derartig abnorm entwickelt waren, dass dadurch die ganze Blüthe median-zygomorph erschien. Es waren dies sämmtlich Seitenblüthen. Die drei äusseren Perigonblätter waren normal gebildet, während die beiden unteren, inneren, der Hauptaxe gegenüberstehenden auf den einander abgewandten Seiten je einen tiefen Einschnitt zeigten; das dritte, obere Perigonblatt dagegen war entweder ungetheilt oder hatte jederseits einen Einschnitt, war also stets symmetrisch ausgebildet. Es waren die Blüthen also alle derartig gebaut, dass nur eine, durch die Hauptaxe gelegte, Ebene sie in zwei symmetrische Hälften zerlegte.

Ausserdem fand Vortr. noch eine Pflanze mit nur einer Gipfelblüthe, an der jedes der inneren Perigonblätter jederseits einen tiefen Einschnitt zeigte, also eine Art Pelorienbildung darstellte.

Als eine zufällige Erscheinung sind diese Bildungen keineswegs aufzufassen, da unter den 15 bis 20 abnormen Blüthen, welche Vortr. damals untersuchte, auch nicht eine einzige von obiger Darstellung abwich. Im vorigen Sommer setzte Vortr. die Beobachtung fort und fand im Garten seiner Eltern in Eberswalde an den wenigen dort befindlichen Exemplaren mehrere derartig entwickelte Blüthen, darunter auch eine Pelorie.

Zu erwähnen ist noch, dass neben den abnormen Blüthen an demselben Exemplar oft auch normale auftraten, und dass bei allen diesen abnormen Blüthen der Griffel verkümmert war, so dass meist nur ein kurzer spitzer Fortsatz zwischen den Fruchtblättern sich zeigte, die Blüthen also trotz der scheinbar gut entwickelten Ovula sämmtlich unfruchtbar waren.

An *Hesperis matronalis L.* beobachtete Vortr. nur einen einzigen Fall von Zygomorphie an einer Seitenblüthe, und es ist ihm auch später nicht gelungen, wieder etwas ähnliches aufzufinden. Bei dieser Blüthe waren die beiden rechts liegenden Blumenblätter auf den einander zugekehrten Seiten mit je einem Einschnitt versehen, so dass die Blüthe dadurch lateral zygomorph erschien, d. h. nur durch eine, und zwar durch eine laterale, durch die beiden äusseren Staubgefässe gehende Ebene in zwei symmetrische Hälften zerlegt werden konnte. Bei dieser Pflanze ist zu beachten, dass schon die normalen Blüthen den Charakter der Zygomorphie tragen, denn sie können zwar durch zwei auf einander senkrechte Ebenen, eine mediane und eine laterale, in je zwei symmetrische Hälften zerlegt werden; die auf diese beiden Weisen gewonnenen Schnitte sind jedoch nicht einander gleich. Es wäre also zwischen der normalen und abnormen Blüthe von *H. matronalis* derselbe Unterschied in der verhältnissmässigen Ausbildung der Theile, wie zwischen den Blüthen von *Dicentra* und *Corydalis*.

(Nachträglicher Zusatz. Vortr. hat den Gegenstand seitdem weiter verfolgt und ist durch seine Beobachtungen auf eine mechanische Erklärung dieser Zygomorphie, welche er jetzt für eine scheinbare hält, geführt worden. Vergl. Abhandlungen 1877 S. 107 ff.)

Sitzung vom 27. April 1877.

Herr P. **Magnus** legte vor und besprach eine **Milbengalle** von *Clematis Flammula L.*, die er am 3. October 1875 bei einem kurzen Aufenthalte in Venedig auf dem Lido daselbst beobachtet hatte. Die Galle zeigt sich am häufigsten auf den Blattfiedern, seltener auf deren Stielen, der Rhachis des Blattes, dem Stengel und den Blüthenstielen. Die befallenen Fiederblätter sind stets auf der angegriffenen Fläche sehr stark gerunzelt, sowie etwas verdickt, und im engen Zusammenhange mit dieser Runzelung je nach der Stärke des Angriffs mehr oder minder zusammengezogen und verkrümmt. Die Galle wird durch Wucherungen der Epidermis und des darunter liegenden Parenchyms gebildet, und werden dieselben meistens dann von den Milben angegriffen, wenn die Zellen noch lange nicht ausgewachsen sind. In Folge des Reizes der saugenden Milben theilen sich (was sicher mitbedingt durch den vermehrten Saftzufluss ist, aber nicht aus diesem allein resultirt, sondern auch aus der specifischen Natur der angegriffenen Pflanze und der specifischen Einwirkung des Angreifers folgt) die benachbarten Epidermiszellen und die darunter befindlichen Parenchymzellen lebhaft weiter. Die zwischen den Angriffsstellen befindlichen und daher von den saugenden Milben entfernten Zellen wachsen hingegen aus und erheben sich dadurch hügelartig weit über die Angriffsstellen der Milben. Ebenso geschieht es mit den peripherischen Zellen der Angriffsstellen, welche in Folge der Theilung der Zellen und der daraus resultirenden Vergrösserung der Fläche der Angriffsstelle allmählich von den Angriffspunkten der saugenden Milben wegrücken, ausserhalb der Einwirkung derselben gerathen und nun auswachsen und so die Angriffsstellen hügelartig überragen. Auf diese Weise werden die zahlreichen dichtgestellten Runzeln gebildet, mit denen die angegriffene Blattfläche, wie oben erwähnt, bedeckt ist; in den Rillen zwischen denselben befinden sich die saugenden Milben, und es findet daselbst in Folge des Reizes derselben die lebhafte Zellbildung statt, die zur Bildung der Runzeln führt. Es hat dieser Process eine gewisse Aehnlichkeit mit der Bildung der tief liegenden Scheitel bei manchen Lebermoosen, Farnkräutern und Phanerogamen, wo die vom Scheitel abgeschiedenen Zellen schneller zu bedeutender Höhe auswachsen, als das Längenwachsthum des Scheitels denselben emporhebt. Ebenso wie bei *Clematis Flammula* verhalten sich noch andere Milbengallen mit interessanten Modificationen, auf die Vortr. bei späterer Gelegenheit noch näher eingehen wird.

Das gleichzeitige Auftreten dieser *Phytoptus*-Galle an Blatt und Stengel möchte in Bezug auf die von Beyerinck in der Bot. Ztg. 1877, S. 20 u. 21 aufgestellte Eintheilung der Milbengallen hervorzuheben sind. (Vergl. auch meine Mittheilung in diesen Sitzber. 1875, S. 62, 63.)

Zu dieser Missbildung möchte wohl die von Frauenfeld auf den Blättern von *Clematis recta L.* als von der Milbe *Typhlodromus Frauenfeldi Heeger* herrührend in den Verh. der zool.-bot. Ges. in Wien 1864, S. 691 beschriebenen Galle gehören, die auch F. Thomas in der Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, herausgegeben von Giebel, Bd. 33, S. 325 erwähnt. Doch sollen es bei dieser Art die Nerven sein, die stark wulstig aufgetrieben sind, und längs denen die Vertiefungen verlaufen, wodurch sie sich sehr wesentlich von der an *Clematis Flammula* auftretenden Milbengalle unterscheiden würde.

(Nachträgliche Anmerkung. In einem mir soeben zugegangenen Aufsatze von Herrn Thomas aus der Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissenschaften Bd. 49 findet sich S. 41 die Galle auf *Clematis recta* sehr eingehend als Milbengalle beschrieben, deren Structur und Entwickelung im Wesentlichen der von *Clematis Flammula* gleich zu sein scheint. Auch letztere Galle beschreibt F. Thomas ausführlich in allen ihren Modificationen nach dem von mir ihm zugesandten trockenen Material. Er findet den Nervenverlauf ganz deutlich als entscheidend für die Lage der Galle, was mir nicht aufgefallen ist, und was auch er bei den höchsten Graden der Deformation nicht findet. Zu einer entwickelungsgeschichtlichen Deutung der verschiedenen Theile der Galle, wie sie den wesentlichsten Inhalt meiner Mittheilung bildet, war das ihm zu Gebot stehende Material nicht geeignet.)

Sitzung vom 25. Mai 1877.

Herr Prof. C. Jessen zeigte einen von ihm construirten Apparat vor, um die zu mikroskopischen Untersuchungen nöthigen Reagentien staubfrei zu erhalten. In ein mit dem Reagens halb gefülltes Gefäss taucht man ein Reagensglas. Durch eine an des letzteren Seite nahe am Boden befindliche Oeffnung tritt die Flüssigkeit in das Reagensglas und muss dann einen dicht über der Oeffnung angebrachten Baumwollpfropf passiren, in welchem das Reagens von den Staubtheilchen befreit wird. Das Eindringen des Staubes in die obere Oeffnung des Reagensglases wird durch eine darüber gestülpte Glasglocke verhindert.

Derselbe besprach die von ihm bearbeitete Excursionsflora von Deutschland, deren Erscheinen ebenfalls nahe bevorsteht. Das darin behandelte Gebiet umfasst das Deutsche Reich und die österr. Kronländer Ober- und Niederösterreich, Mähren und Böhmen; die südlicheren Alpenländer sind ausgeschlossen. Die Verbreitung der nicht überall vorkommenden Arten ist durch Punkte auf einer eine kleine Karte von Deutschland darstellenden Figur angedeutet. Bei der Charakterisirung der Arten wurden meist nur solche Merkmale berücksichtigt, welche zur Blüthezeit aufzufinden sind, die von den Früchten hergenommenen Charaktere nöthigenfalls, z. B. bei den Umbelliferen, in einer zweiten Uebersicht benutzt.

Herr F. Thomas (Ohrdruf) sprach über Eintheilung der Phytoptocecidien (Milbengallen). Der Vortr. erklärt, eine specialisirte Eintheilung dieser Cecidien bisher deshalb nicht unternommen zu haben, weil die zahlreichen Uebergangsformen scharfe Gruppirung erschwerten. Beyerinck's Eintheilung der Gallen (Bot. Ztg. 1877 Nr. 2 u. 3) scheint ihm auch in einigen die Phytoptocecidien betreffenden Punkten verbesserungsfähig und ist die Veranlassung zu nachstehendem Versuch geworden. Ueber die Unhaltbarkeit der Formulirung von Beyerinck's oberster Eintheilung aller Gallen hat sich Vortr. schon in einem Aufsatz in der Zeitschrift für die gesammten Naturwiss. 1877, Bd. XLIX, S. 351 f. ausgesprochen und verweist auf diesen, sowie auf seine Bemerkung über unbegrenzte Weiterentwickelung von Gallen in den Verh. unseres Vereins 1874 S. 43. Ausserdem erscheint ihm die Unterscheidung von Reihe 1 und 2 in B.'s »einfachen, äusserlichen *Phytoptus*-Gallen« nicht bezeichnend genug. Der Entstehung der Cecidien entsprechend glaubt Vortr. die Rollungen und Faltungen besser zu charakterisiren durch das Merkmal der nicht punkt- oder flächen-, sondern mehr oder weniger linienförmigen Angriffsstelle der Gallmilben. Auch die zugleich mit der Randdeformation auftretenden Ausstülpungen der Blattspreite bei *Lonicera Xylosteum L.* und *Salix purpurea L.*, welche Vortr. selbst noch kürzlich als Uebergangsformen zwischen Rollung und

Cephaloneon glaubte bezeichnen zu müssen, geben sich, unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, als nicht-cephaloneonartige Cecidien zu erkennen, da bei ihnen die linienförmige Angriffsstelle deutlich ist. Wenn das aussergewöhnliche Vorkommen der Pleurocecidien an Blattstielen, Stengeln etc. unerwähnt gelassen wird, so würde sich die Anordnung der Phytoptocecidien folgendermaassen gestalten:

A. Pleurocecidien (Erklärung dieses Terminus s. Zeitschrift für die ges. Naturw. Bd XLII. S. 514).

I. Der Körper der saugenden Gallmilbe bleibt ausserhalb der Epidermis.

1. An der Bildung des Cecidiums nimmt fast ausschliesslich die Epidermis Theil: die Erineum-Bildungen. (a)

2. An der Bildung des Cecidiums ist das ganze Blattgewebe der betreffenden Blattstelle betheiligt.

α) Der Angriff der Gallmilben erfolgt auf einer mehr oder weniger linienförmigen Blattstelle, deren Lage in der Regel aus der Knospenlage des Blattes sich ergibt. (Der Grad der hypertrophischen Verdickung ist äusserst verschieden).

a) Die Randrollungen z. B. von *Viola*, *Tilia*, *Evonymus*, *Pyrus*, *Sambucus*, *Tanacetum*, *Hieracium*, *Salix*, *Populus*. (b)

b) Die Blattfaltungen z. B. von *Clematis*, *Oxalis*, *Coronilla*, *Rosa*, *Fagus*, *Carpinus*. (c)

β) Die Angriffsstelle ist mehr oder weniger punktförmig (resp. eine kleine Fläche mit nahezu gleichen Durchmessern).

a) Ihre Lage ist eine (durch die Natur des normalen Blattes oder durch dessen Knospenlage) bestimmte:

†) Die Ausstülpungen in den Nervenwinkeln von *Tilia*, *Aesculus*, *Carpinus*, *Betula* und *Alnus*. (d)

††) Die Blattdrüsengallen von *Populus tremula L.* (e)

b) Ihre Lage ist eine unbestimmte: die zahlreichen, von Bremi Cephaloneon und Ceratoneon genannten Cecidien. (f)

II. Die Gallmilbe dringt durch die Epidermis hindurch in das Blattparenchym ein: die Pocken (nach Sorauer, Pusteln nach meiner früheren Terminologie) der Pomaceen, sowie von *Ulmus*, *Juglans* und *Centaurea Scabiosa L.* (g)

B. Acrocecidien oder Triebspitzen-Deformation. Genauere Classification dieser zweiten Hauptgruppe ist dem Vortragenden zur Zeit noch nicht möglich. Es gehören hierher z. B. die bekannten weisswolligen Triebspitzen von *Thymus Serpyllum L.* und ähnliche Verbildungen von *Polygala*, *Euphrasia* u. A.; die sich unmittelbar anschliessenden Vergrünungen, welche, wenn durch Gallmilben erzeugt, bei genügend intensiver Infection stets in Phyllomanie übergehen z. B. bei *Capsella*, *Orlaya*, *Asperula* und *Galium*, *Campanula*, *Echium*, *Veronica*, *Festuca*; die deformirten Seitenknospen von *Corylus* und *Betula*, von *Sarothamnus* und *Populus tremula L.* u. A. (h)

Als Beispiele einiger Uebergänge führt der Vortragende an: zwischen den Typen a und c: die oberseits auf den Blattnerven stehenden Erineen von *Tilia*, *Acer*, *Fagus*; zwischen a und d: die nervenwinkelständigen Erineum-Bildungen z. B. von *Alnus cordifolia Ten.* und umgekehrt die Ausbreitung der Haarbildungen des Typus d auf die übrige Blattfläche bei *Alnus* und *Tilia* (vergl. Z. f. d. ges. Naturw. Bd. XLIX S. 349 und 354); zwischen a und f: die eingesenkten Erineum-Rasen z. B. von *Tilia parvifolia*. Ausserdem tritt an einer grossen Zahl von Phytoptocecidien der Typen b, f und gleichzeitig eine den Erineen entsprechende krankhafte Trichombildung auf; zwischen b und f: die Randknoten von *Salix alba L.* Das Cephaloneon hypocrateriforme Bremi von *Prunus domestica L.*, *insititia L.* und *spinosa L.* hat eine kurz linienförmige Angriffsstelle; zwischen d und f: das fast immer nervenwinkelständige Cephaloneon solitarium Bremi von *Acer campestre L.*

Unter den mannigfachen Uebergängen zwischen Pleuro- und Acrocecidien hebt der Vortragende als charakteristisch hervor das Phytoptocecidien von *Lysimachia vulgaris L.*, bei welchem Blattrollung und Blüthenvergrünung (bis Phyllomanie) sich an einander anreihen.

An einer vorgelegten übersichtlichen Zusammenstellung von häufigen mitteldeutschen Phytoptocecidien demonstrirt der Vortragende die einzelnen Gruppen und verweist bezüglich der Beschreibungen auf die Arbeiten von Sorauer, Fr. Loew und auf seine eigenen (von denen aus neuerer Zeit besonders die oben citirten und die im 38. Bande der Verhandl. der Leopold.-Carol. Akademie 1876 erschienene in Frage kommen).

Herr P. Ascherson legte einige von Herrn W. Lauche in der nördlichen Altmark, meist in der Gegend von Seehausen vor etwa 25 Jahren gesammelte Pflanzen vor*). Neu für das Gesammtgebiet der märkischen Flora ist *Nuphar pumilum* (*Timm.*) *Sm.* (im Aland). Bemerkenswerth sind noch *Hieracium sabaudum L.* und *Pilularia globulifera L.*; *Lathyrus Nissolia L.* und *Hordeum secalinum Schreb.*, welche sich ohne Zweifel im Elbgebiet stromabwärts verbreitet haben, waren bisher nicht nördlicher als bis Magdeburg, bezw. Burg bekannt.

Sitzung vom 23. Februar 1877.

Herr A. Braun besprach die in früheren Sitzungen mehrfach erwähnte *Pinus* (*Picea*) *Omorika Pančić*, deren Autor ihm sehr charakteristische Fruchtexemplare mitgetheilt hat. Diese merkwürdige Art hat in den Blättern eine gewisse äusserliche Aehnlichkeit mit den Tannen, in allen wesentlichen Merkmalen aber ist sie eine echte Fichte.

---

*) Vergl. auch Matz, Beitrag zur Flora der nordöstlichen Altmark in den Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg 1877, Abh. S. 42 ff.

Es haben nämlich die Tannen entweder vorzugsweise oder ganz ausschliesslich auf der Unterseite ihrer nach zwei Seiten hin gerichteten Blätter Spaltöffnungen, worin *Tsuga* und *Pseudotsuga* sich ihnen anschliessen. Die Fichten hingegen zeigen auf der Oberseite der Blätter die meisten Spaltöffnungen, weil diese Seite durch die Einwärtskrümmung der Blätter etwas nach unten gewendet wird. Die von Bertrand (Anatom. Untersuchungen der Nadelhölzer) angegebenen Zahlen für die Reihen der Spaltöffnungen auf Fichtenblättern fand Vortr. nicht bestätigt, indem er auf jeder der zwei oberen Seiten der vierkantigen Nadel vier bis fünf, auf jeder unteren Seite nur zwei bis drei Spaltöffnungsreihen fand. Nur bei einer kümmerlichen Form zeigten sich oben je drei, unten eine bis zwei Reihen. *P. Omorika* stimmt nun insofern mehr mit den Fichten überein, als die Spaltöffnungen auf den Blattunterseiten ganz fehlen, auf jeder Oberseite in sieben bis zehn Reihen stehen. Bertrand gibt den Mangel an Spaltöffnungen auf der Unterseite nur für *Picea Ajanensis* (*Lindl. et Gord.*) *Carr.* an, welche der *Pinus Omorika* am nächsten steht; beiden dürfte sich demnächst die nordamerikanische *Pinus Menziesii* (*Dougl.*) *Carr.* anschliessen.

Vortragender bemerkt noch, dass Murray für *P. Alcockiana* (*Veitch*) *Parl.* fälschlich nur auf der Blattunterseite Spaltöffnungen abgebildet habe, und dass *P. Engelmanni Torr.* zwar eine den Fichten ähnliche Nadelform, aber nur unten Spaltöffnungen besitze.

Derselbe gab noch einige Nachträge zu seiner in der Januarsitzung gemachten Mittheilung über die Drehung der Wurzeln. Verschiedene bisher bestehende Widersprüche zwischen seinen Beobachtungen und Schimper's Angaben haben sich inzwischen (z. B. für *Plantago arenaria W. K.*, wo Vortr. Rechts-, Schimper Linksdrehung fand) dadurch aufgeklärt, dass letzterer die Bezeichnung für die Drehungsrichtung umgekehrt wie der Vortr. gewählt hat. Vorgelegt wurde eine exquisit links gedrehte Wurzel von *Euphorbia helioscopia L.* aus dem Nachlass des verstorbenen Prof. v. Leonhardi. Linksdrehung fand Vortr. auch bei *E. Lagascae Spr.*, *E. hierosolymitana Boiss.*, *E. terracina L.* und zwei unbestimmten Arten; es nehmen hier auch die stärkeren Seitenwurzeln an der Dehung Theil. Vortr. demonstrirte ausserdem links gedrehte Wurzeln von *Artemisia campestris L.* und rechts gedrehte von *Sisymbrium Sophia L.* Bei *Gaura biennis L.* findet sich bald Rechts-, bald Linksdrehung.

Derselbe besprach die Krümmungen der Wurzeln bei Pflanzen, welche in zu engen Töpfen stehen (potbound plants); auffallende Beispiele dieser Art bildet Maxwell Masters in seiner Teratology ab.

Herr L. Kny theilte im Anschluss an den Vortrag des Herrn A. Braun über Wurzeldrehung mit, dass er im Zusammenhang mit einer ihn seit längerer Zeit beschäftigenden Untersuchung über die Beziehung des Dickenwachsthums verholzter Axen zu Schwerkraft und Druck einige Beobachtungen über etwaige Drehung an horizontalen und schiefgerichteten Luftwurzeln im hiesigen bot. Garten angestellt habe. Sie gehörten Exemplaren von *Carludovica palmata R. et Pav.*, *C. Sartorii H. Darmst.*, *Monstera Lennei C. Koch*, *Vanda tricolor Rchb. fil.* und einer unbestimmten Vandee an. Am 21. November vorigen Jahres wurden die frei in die feuchte Luft des Gewächshauses hinauswachsenden Luftwurzeln an der zenithwärts gekehrten Seite bis zur Spitze mit einer Reihe schwarzer Lackpunkte bezeichnet. Vor wenigen Tagen zeigte sich die Richtung der Reihe noch unverändert, obwohl einige der Wurzeln sich um mehrere Centimeter verlängert hatten. Falls eine Axendrehung stattgefunden hatte, musste dieselbe also auf die äusserste Spitze beschränkt geblieben sein.

Herr E. Koehne sprach über das Genus-Recht der Gattung *Peplis*, die von Baillon neuerdings (Bull. mens. de la Soc. Linn. Paris 1876, S. 87) mit *Ammannia* vereinigt worden ist, wonach unsere einheimische *Peplis Portula L.* fortan *Ammannia Portula* heissen soll. Vortr. gibt überhaupt den mit *Peplis* und *Ammannia* verwandten Gattungen eine ganz andere Begrenzung als Baillon*) oder Hooker fil. (in Bentham et Hooker, Gen. pl. I. S. 776) es thun.

Er sieht zunächst nach dem Vorgange von Hiern (Oliver, Fl. trop. Afr. S. 466 und 476) *Ammannia* und *Rotala* als verschiedene Gattungen an**), während sie von Hooker, dem sich Baillon anschliesst, unter dem Namen *Ammannia* vereinigt werden. Beide Genera unterscheiden sich nämlich durchaus durch das Aufspringen der Frucht: septicid, und zwar mit grosser Eleganz und Regelmässigkeit bei *Rotala*, unregelmässig zerreissend bei *Ammannia*. Auf diesen Unterschied legt Vortr. sehr grossen Werth, da sich ihm bei seinem nunmehr sechsjährigen, eingehenden Studium der Lythraceen das Aufspringen der Frucht als der hervorragendste Charakter zur natürlichen Unterscheidung nahe verwandter Lythraceengattungen aufgedrängt hat.

(Forts. folgt.)

---

*) Den Umfang, welchen Baillon diesen Gattungen gibt, ersieht man aus dem inzwischen erschienenen Bd. VI seiner Histoire des plantes, S. 426 ff.

**) Vergl. die inzwischen erschienenen Fasc. 73 der Flora Brasil., S. 191 und 203.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

[illegible]

36. Jahrgang. Nr. 42. 18. October 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: M. Traube, Zur mechanischen Theorie des Zellwachsthums und zur Geschichte dieser Lehre. — **Gesellschaften:** Botanischer Verein der Provinz Brandenburg (Forts.). — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Zur mechanischen Theorie des Zellwachsthums und zur Geschichte dieser Lehre.

Von

Moritz Traube,

Dr. phil. et med.

Auf meine an die Adresse des Herrn de Vries gerichtete Reclamation betreffs der Priorität der mechanischen Theorie des Zellwachsthums (Bot. Ztg. 1878 S. 242) hat Herr Sachs selbst das Wort ergriffen (Bot. Ztg. 1878 S. 308). Meine Antwort erfolgt ziemlich spät theils in Folge meiner mangelhaften Gesundheit, theils deshalb, weil es mir bei dem hohen Ansehen, das Herr Sachs geniesst, und bei der Gefahr, die dem Erfolg meiner Arbeiten aus solcher Gegnerschaft erwächst, geboten schien, die Bemerkungen des Herrn Sachs in eingehendster Weise zu beleuchten und die Streitfrage vollständig zu erledigen.

Man fürchte nicht, dass ich hier nur eine unfruchtbare Polemik fortspinne. Mein Augenmerk war besonders auch dahin gerichtet, dass meine mechanische Theorie des Wachsthums endlich voll anerkannt werde. Es ist üblich, wird sogar für nothwendig gehalten, jeder grösseren wissenschaftlichen Abhandlung einen geschichtlichen Rückblick über den behandelten Gegenstand vorangehen zu lassen. In der That wird dadurch erst genauer ersichtlich, welche Lücken die neue Leistung ausfüllt. Ich hatte einen solchen Rückblick meiner Abhandlung nicht beigegeben*) und wenn ich das Versäumte nachhole, möge man einen grossen Theil des hier Gebotenen als Nachtrag zu meiner Abhandlung ansehen. Ein anderer nicht unwesentlicher Theil dient der weiteren Begründung der Theorie*) selbst, bezw. der Abwehr der gegen sie erhobenen Einwürfe.

Herr Sachs hat sich in seiner Entgegnung nicht auf die Prioritätsfrage beschränkt, sondern vieles Andere, nicht direct dahin gehörige beigefügt. Das von ihm Gesagte lässt sich in folgende Rubriken einordnen:

---

*) Ich lebte zur Zeit, wo ich meine Versuche anstellte, in einer kleinen Provinzialstadt (Ratibor), wo eingehende Literatur-Studien zu machen, allzu schwierig gewesen wäre.

*) Ich gebe nachstehend ein Verzeichniss meiner hierher gehörigen Abhandlungen:

1) »Ueber die Respiration der Pflanzen«. 1859. (Monatsberichte der Berliner Akademie der Wiss. S. 83.)

2) »Experimente zur Theorie der Zellenbildung« (vorläufige Mittheilung). 1864. Centralblatt für die medic. Wiss. Nr. 39. (Hier war die mechanische Theorie bereits ihrem wesentlichen Inhalte nach mitgetheilt.)

3) »Ueber homogene Membranen und deren Einfluss auf die Endosmose« (vorläufige Mittheilung). 1866. Centralblatt f. d. med. Wiss. Nr. 7 u. 8.

4) »Experimente zur Theorie der Zellenbildung und Endosmose«. 1867. Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv S. 87.

5) »Experimente zur physikalischen Erklärung der Bildung der Zellhaut, ihres Wachsthums durch Intussusception und des Aufwärtswachsens der Pflanzen«. 1874. Tageblatt der Naturforscher-Versammlung zu Breslau, und abgedruckt Bot. Ztg. 1875. S. 56.

Bei Bezugnahme auf diese Arbeiten werde ich der Kürze wegen nur Jahres- und Seitenzahl angeben.

Da diese Abhandlungen meist in von Botanikern wenig gelesenen Zeitschriften veröffentlicht und wohl deshalb wenig bekannt worden sind, beabsichtige ich, sie demnächst gesammelt als Separatabdruck erscheinen zu lassen.

1) persönliche Angriffe gegen mich,
2) Angriffe auf die von mir aufgestellte Theorie des Wachsthums, so weit er sie noch nicht adoptirt hat,
3) Bemerkungen betreffs der Prioritätsfrage,
4) sonstige historische und kritische Bemerkungen.

I.

Was die persönlichen Angriffe betrifft, so halte ich es für unnöthig, lange dabei zu verweilen, da sie zur Klärung weder des wissenschaftlichen, noch historischen Thatbestandes irgend etwas beitragen. Ob ich Botaniker von Fach bin oder nicht, thut nichts zur Sache, so lange mir nicht eine directe Unkenntniss hierher gehöriger Thatsachen nachgewiesen ist. Und wenn Herr Sachs sich für befugt hält, die Thür zur Pflanzenphysiologie ohne Weiteres vor mir zuzuschlagen, so ist ein solches Benehmen nicht am Platze einem Manne gegenüber, der in redlicher und mühevoller Arbeit und wohl auch mit einigem Erfolg bestrebt war, jener Wissenschaft zu nützen, wie ja das Herr Sachs seiner Zeit selbst anerkannt hat (Lehrbuch 1873. S. 583).

II.

Was die Angriffe auf meine Theorie betrifft, so sind sie zunächst gegen meine Behauptung gerichtet, die Zellhaut sei eine Niederschlagsmembran. Zwar dass sie ein Niederschlagsproduct sei, gibt Herr S. zu, um so bereitwilliger, als angeblich — ich komme darauf noch später zurück — bereits Nägeli diesen Gedanken ausgesprochen haben soll. Und da er andererseits sicher nicht in Abrede stellen kann, dass sie eine Membran ist, so wäre in diesen beiden Concessionen zusammen offenbar schon die dritte gegeben, dass die Zellhaut, insofern sie ein Niederschlag und eine Membran, eben auch eine Niederschlagsmembran ist. Dennoch sträubt er sich gegen diese logische Consequenz und zwar deshalb, weil, während meine anorganischen Zellen turgesciren, die pflanzliche Zellhaut dies nach de Vries' Versuchen nicht vermag, wenn ihre Innenseite nicht mit resistentem Plasma bekleidet ist. Gegen diesen Einwand ist Folgendes zu erwidern:

Zunächst vergisst Herr S., was er bei früherer Gelegenheit (Lehrbuch 1873 S. 695) selbst gesagt hat. Dort heisst es: »Da der Turgor nichts Anderes ist, als die gegenseitige Spannung von Zellinhalt und Zellhaut, oder das Gleichgewicht zwischen endosmotischer Saugung und Elasticität der Haut, so leuchtet ohne Weiteres ein, dass nur geschlossene Zellen, d. h. solche, die keine Löcher haben, turgesciren können.« Hier hält er selbst, entgegen seiner heutigen Ansicht, die Zellhaut an sich für fähig, den Turgor zu vermitteln. Ich lege indessen auf solche Inconsequenz kein Gewicht und bin gern bereit, nicht blos mich, sondern auch ihn gegen sich selbst zu vertheidigen.

Selbst wenn der Filtrationswiderstand der Zellhaut vom protoplasmatischen Wandbelag beeinflusst würde, so gäbe das keinen Einwand gegen meine Theorie ab, denn es ist durchaus im Sinne derselben, dass sich nach Ablösung des Protoplasmas die Permeabilität der Zellhaut erheblich vermehrt.

Wie ich ausdrücklich hervorgehoben habe, besitzt jede Niederschlagsmembran nur so lange, als sie mit beiden Membranbildnern in unmittelbarer Berührung steht, einen bestimmten Grad von Permeabilität (1867. S. 120 und 147), der sich sofort erheblich verändert und vermehrt, wenn auch nur der eine Membranbildner entfernt wird. Und da, worauf ich ebenfalls ausdrücklich hingewiesen habe, das Protoplasma selbst oder einer seiner Bestandtheile als der innere Membranbildner der Zellhaut anzusprechen ist (1867. S. 88), so muss sich nach dessen Ablösung der osmotische Widerstand der Zellhaut in der That erheblich verringern. Sonach stände die Beobachtung Nägeli's, dass Farbstoffe durch die nackte Cellulosehaut hindurchdringen, die das, so lange das Plasma anliegt, nicht vermögen, in völliger Uebereinstimmung mit der von mir gegebenen Theorie.

Entschieden zurückzuweisen aber ist der von de Vries aus seinen Beobachtungen gezogene Schluss, dass nach erfolgter Plasmolyse die Zellhaut überhaupt jeden Filtrationswiderstand einbüsse, sich also dann ungefähr wie Löschpapier verhalte. Denn selbst Körper, die, wie gebrannter Thon, sichtbare Poren enthalten, können, wenn die Poren nicht allzu gross sind, noch einen beträchtlichen Filtrationswiderstand ausüben und Erscheinungen der Diosmose vermitteln. Bringt man einen zur Hälfte mit Salzlösung gefüllten Thoncylinder in reines Wasser, so wird die Salzlösung nicht einfach durch die Poren des Behälters ausfliessen, sondern an Volum zunehmen, auch wenn dadurch der hydrostatische Druck der inneren Flüssigkeit über den der äusseren steigt, und wenn der Thon dehnbar wäre und eine geschlossene Blase bildete, so würde er bis zu einem gewissen Grade turgesciren. Um wie viel mehr die Zellhaut, die auch nach Ablösung des Plasmas keine sichtbaren Poren zeigt. Demnach sind entweder die Beobachtungen von de Vries mangelhaft, oder die daraus gezogenen Schlüsse, oder Beides.

In der That sind zum Mindesten die Schlüsse von de Vries irrig, wie ich sofort erweisen werde. Dieser Forscher fand, dass wachsende Zellen in Salzlösungen von bestimmter Concentration zunächst an Volumen abnehmen und zwar so lange, bis die Ablösung des Plasmas von der Zellwand beginnt. Dann hört, wie er versichert, die weitere Schrumpfung der Zellen auf*). Aber während bei weiterer Einwirkung der Salzlösung der äussere Umfang der Zelle nunmehr unverändert bleibt, zieht sich das Protoplasma innerhalb der Zelle allseitig immer enger zusammen und es bildet sich eine an Dicke zunehmende kugelschalige Schicht wässeriger Flüssigkeit zwischen dem sich zusammenziehenden Plasma und der Zellhaut. Diese Schicht soll nach de Vries von aussen durch die Zellhaut eingedrungene Salzlösung und damit der Mangel jedes Filtrationswiderstandes von Seiten der Zellhaut nach erfolgter Plasmolyse erwiesen sein.

Aber wenn in der That jede Volumenveränderung der Zelle mit beginnender Plasmolyse aufhört, so beweist diese Thatsache im Gegentheil, dass von diesem Zeitpunkte ab Flüssigkeit weder aus der Zelle noch in diese hineindringt, sonst könnte ja ihr Volumen nicht constant bleiben. Würde, wie de Vries meint, die äussere Salzlösung zwischen Zellhaut und Protoplasma eindringen, so müsste das Volum der Zelle in demselben Maasse zunehmen. Da dies nun nicht der Fall, so können es höchstens nur feste Moleküle des Salzes in geringer Menge sein, die aus der äusseren Lösung durch die Zellhaut in die Zelle hinein gelangen und nur innerhalb der Zelle dem Plasma sowohl, als dem von ihm eingeschlossenen Zellsafte Wasser entziehen. Durch die Cellulosehaut selbst findet demnach nur höchstens eine Diosmose von Salztheilchen statt, ein Vorgang, der mit directer Filtration einer Flüssigkeit nicht die geringste Aehnlichkeit besitzt und nichts für einen gänzlichen Mangel an Filtrationswiderstand von Seiten der Zellhaut beweist.

Zum Ueberfluss wird die Hypothese von der Löschpapiernatur der Cellulosehaut durch anderweite längst bekannte, unzweideutige Versuche und Beobachtungen direct widerlegt. Versuchen von Schacht mit Membran von *Caulerpa* zufolge*) besitzt dieselbe einen beträchtlichen Filtrationswiderstand. In mit solcher Membran geschlossenen, Zuckerlösung enthaltenden Glasröhren stieg die Flüssigkeitssäule in 48 Stunden um 47 Mm. über das äussere Niveau. Schweinsblase zeigte keinen stärkeren Filtrationswiderstand.

Ferner wird nach einer sehr anschaulich beschriebenen Beobachtung von Nägeli die Schwärmspore von *Stigeoclonium insigne* (pflanzenphys. Unt. 1855. S. 37), die ja nichts Anderes ist, als das allseitig zusammengezogene Protoplasma der Mutterzelle, aus dieser heraus gepresst. Wie Nägeli ausdrücklich hervorhebt, geschieht die Ausstossung der Schwärmspore, wenigstens anfänglich, durch den höheren Druck, unter dem der Inhalt der Mutterzelle steht, deren Wandung mithin auch ohne Plasmabelag einen beträchtlichen Turgor besitzt.

Es geht überdies der Geburt der Schwärmspore nach demselben Beobachter eine Zusammenziehung des Protoplasmas voraus, die mit dem Austritt des von ihm eingeschlossenen Zellsaftes durch das Protoplasma hindurch in den Raum zwischen diesem und der Zellhaut einhergeht — ein Beweis, dass gerade das Protoplasma unter Umständen einen hohen Grad von Permeabilität besitzt.

Besässe ferner das Protoplasma eine solche Undurchdringlichkeit auch gegen diosmirende Stoffe, wie sie ihm die Herren de Vries und Sachs beimessen, so wäre die Wanderung der in den Blättern gebildeten Nahrungsstoffe von Zelle zu Zelle und durch diese hindurch in alle wachsenden Gewebe bis zu den Wurzeln hin durchaus unerklärbar.

Bei Alledem ist der hier widerlegte Einwand der einzige sachliche, den Herr S. vorgebracht hat.

Ein anderer Einwand ist rein subjectiver Natur und entspringt der entschiedenen Abneigung des Herrn S. gegen die von mir gewählte Bezeichnung »anorganische Zellen«, die ihn zu dem Vorwurf veranlasst, ich hielte die anorganischen Zellen für ein vollständiges Analogon der Pflanzenzellen, und ihm Veranlassung gibt, mir einen eindringlichen Vortrag über die Bedeutung des Protoplasmas für das Leben der Pflanzen zu halten.

---

*) Indess scheint dies nach anderen von de Vries angestellten Betrachtungen (Untersuchungen über die mech. Urs. der Zellstreckung 1877. S. 72) nicht immer der Fall zu sein.

*) Lehrbuch 1856. Th. I. S. 361.

Ich bin mir jedoch bewusst, keines von Beiden verschuldet zu haben, weder den Vortrag, noch den Vorwurf, ersteren nicht, weil ich ausdrücklich gleich im Anfang meiner Abhandlung die hohe Bedeutung des Protoplasmas im Allgemeinen sowohl, als insbesondere für die Bildung der Zellhaut hervorgehoben habe (1864. S. 1 u. 1867. S. 88), letzteren nicht, weil ich, um Missdeutungen im Voraus zu begegnen, ebendaselbst (1867 S. 87) ausdrücklich erklärt habe:

> »Selbstverständlich kann nicht die Rede davon sein, dass die so gebildeten Zellen auch alle übrigen Eigenschaften organischer Zellen besitzen.
>
> »Die Bildung geschlossener, des Wachsthums in verschiedenen Formen fähiger Bläschen ist nur einer der vielen Processe, die zusammenwirkend das vorstellen, was wir Leben nennen. Die Fähigkeit organischer Zellen, von aussen aufgenommene Stoffe in eine ihrem Inhalt gleichartige Substanz umzuwandeln, sich zu neuen Zellen zu zertheilen oder in ihrem Inneren neue zu erzeugen u. s. w. — jede dieser Erscheinungen muss den Gegenstand neuer physikalischer Untersuchungen bilden.«

Indess war vielleicht in der That die Bezeichnung »Zelle« für die von mir entdeckten Gebilde nicht ganz passend gewählt. Denn wenn auch Pflanzenzellen selbst dann noch diesen Namen führen, wenn sie, an dem Ende ihrer Entwickelung angelangt, oft keine Spur von Plasma mehr enthalten, so ist dasselbe doch immerhin ein so wichtiger Bestandtheil, dass man selbst nackte Protoplasmakörper noch als Zelle zu bezeichnen, übereingekommen ist. Ich werde deshalb, um allen Missdeutungen auszuweichen, und da ich allem Streit um Worte gern aus dem Wege gehe, fortan die mit einem der Hauptsache nach flüssigen Inhalt gefüllten, des Wachsthums durch endosmotische Wasseraufnahme fähigen geschlossenen Membranen fortan als »Zellbläschen« (utriculi) bezeichnen, mögen sie nun innerhalb oder ausserhalb der Organismen (in der leblosen Natur) entstanden sein.

(Fortsetzung folgt.)

Gesellschaften.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 23. Februar 1877.

(Fortsetzung.)

Ueberdies haben alle *Ammannia*-Arten ohne Ausnahme axilläre Dichasien, also fruchtbare Blüthenvorblätter, während die *Rotala*-Arten sterile Vorblätter und somit einzeln in den Blattachseln stehende Blüthen besitzen; einzig und allein *Rotala serpiculoides Welw.* macht mit seinen kleinen Dichasien eine Ausnahme. Auch die Blüthen von *Rotala* zeigen ein durchaus eigenartiges Gepräge, dadurch, dass der Kelch fast immer sehr zart, corollinisch ist (einzige Ausnahme *R. ramosior* [*L.*] *Koehne*) und in der Mehrzahl der Fälle nur Commissuralnerven besitzt, während er bei *Ammannia* viel derber, krautig und neben den Commissuralnerven stets auch mit solchen Nerven versehen ist, die in die Kelchzipfel auslaufen. Endlich haften bei sehr vielen petaliferen *Rotala*-Arten die Blumenblätter so fest, dass sie selbst nach dem Ausfallen der Samen noch an dem persistirenden Kelch sitzen, was bei *Ammannia* nie vorkommt. Der einigermassen geübte Blick unterscheidet *Rotala* schon dem Habitus nach, sowie auch an der Farbe mit der grössten Leichtigkeit von *Ammannia,* da die Rotalen stets lebhaft grün, im trockenen Zustand gelblich, die Ammannien hingegen fast immer grau- oder blaugrün erscheinen.

Zu *Rotala* rechnet Vortr. auch die sonderbare, abyssinische *Rhyacophila repens Hochst.* = *Quartinia turfosa Rich.*, eine Art, die bei Hiern (l. c. p. 470) noch als Repräsentant einer eigenen Gattung stehen geblieben ist*). Sie weicht in Blüthe und Frucht nicht im geringsten, nur habituell von *Rotala* ab; die fast fadenförmigen, langen Blätter stehen nämlich in ungeheurer Anzahl dicht gedrängt in schwer erkennbarer Ordnung, jedenfalls aber nicht quirlig, am Stengel. Der Uebergang zu den Bracteen ist ein durchaus plötzlicher; dieselben sind übrigens den Blüthenstielen bis zur Blüthe angewachsen und stehen an diesen in gleicher Höhe mit den Vorblättern; die Trauben werden deshalb in den Beschreibungen mehrfach irrthümlich als nudi oder aphylli bezeichnet. Die nächst verwandte *Rotala* ist die indische *R. floribunda Koehne* (= *Ameletia fl. Wight*), welche ebenfalls spiralige und sehr schmale, aber wenig zahlreiche Blätter, eine scharf abgesetzte Traube, den Blüthenstielen angewachsene Tragblätter, auch krautige Vorblätter von ganz ähnlicher Form wie *Rhyacophila* besitzt. Bei beiden sind die Kelchzipfel stumpf, während die übrigen Rotalen spitze Kelchzipfel zeigen.

Eine echte, in Blüthe und Frucht mit anderen Arten — das Nectarium, welches Hooker fil. besonders hervorhebt, findet sich bei vielen Rotalen — ganz übereinstimmende *Rotala* ist auch *Hydrolythrum Hook. fil.*; ebenso die italienische *Suffrenia Bellardi.* Beide hat schon Hiern an die richtige Stelle gesetzt.

---

*) Auch bei Baillon a. a. O., S. 440 und 457, wo *Rhyacophila* durch *Hydrolythrum Hook. fil.* auf zwei Species angewachsen ist.

Vortr. ist der Meinung, dass einerseits *Nesaea* von *Ammannia*, andererseits *Lythrum* von *Rotala* bei Weitem schwieriger zu unterscheiden ist, als *Rotala* von *Ammannia*, dass deshalb die durch Vereinigung dieser beiden entstandene Gruppe auch noch mit *Lythrum* und *Nesaea* zusammengeworfen werden müsste.

Es kommt hinzu, dass *Lythrum* und *Nesaea* wiederum unter sich äusserst nahe Beziehungen aufweisen. Bei *Lythrum* springt die zweifächrige Frucht (abgesehen von der dreifächrigen des *L.? arnhemicum F. Müll.*, incertae sedis) in zwei Klappen septicid aus einander, wobei jede Klappe sich bei einigen Arten an der Spitze spaltet und die vier so entstandenen Lappen nach aussen stark umrollt; der Griffel bleibt an einer Klappe lose hängen oder bricht am Grunde ab. Das Aufspringen ist also dem der *Rotala*-Früchte, die auch häufig zweifächrig sind, sehr ähnlich, und es muss noch zu anderen Charakteren gegriffen werden, um die beiden habituell recht verschiedenen Gattungen genügend scharf zu trennen.

Bei *Nesaea*, zu welcher Vortr. mehrere bisher zu *Ammannia* gezählte Arten (z. B. *Nesaea crassicaulis* = *Amm. cr. Guill. et Perr.*) rechnet, fällt zuert der Griffel sammt einem kleinen, kreisrunden Deckelchen ab, worauf der stehen gebliebene Theil der dünnwandigen Kapsel in ziemlich unregelmässige, meist annähernd septifrage Lappen zerreisst. Dies Aufspringen ist einerseits von dem bei *Lythrum*, andererseits von dem bei *Ammannia* nur bei grosser Aufmerksamkeit zu unterscheiden. Nichtsdestoweniger gewinnt man, sobald man dasselbe zu Grunde legt, eine natürliche, dem geübten Blick auch am Habitus unschwer kenntliche Gattung von eigenartigem Gepräge.

Legt man hingegen auf das Aufspringen der Frucht mit Baillon nur geringen Werth, so ist man genöthigt, nicht blos die genannten vier Gattungen, sondern consequenterweise ausserdem auch *Heimia* und *Decodon* zu einer durchaus nicht mehr natürlichen Gattung zusammenzuschmelzen. Letztere beiden sind nämlich von *Lythrum* und *Nesaea* nur durch loculicide Kapseln unterschieden; nach Ansicht des Vortr. ist dieser Unterschied aber von höchster Wichtigkeit. (Vergl. Fl. Bras. 73, S. 201.)

Hat man nun *Ammannia* scharf und natürlich abgegrenzt in genau demselben Umfange, den Hiern mit richtigem Blick dieser Gattung gegeben hat, so muss nunmehr auch *Peplis* noch von fremden Zuthaten gereinigt werden, ehe man beide Gruppen vergleichen kann. Da ist zunächst zu constatiren, dass *Peplis* in dem bisher, auch von Baillon, angenommenen Umfang zwei *Lythrum*-Arten in sich schliesst, die fast alle Autoren, durch ihren auf den ersten Blick *Peplis*-ähnlichen Habitus verlockt, zu letzterer Gattung gezählt haben. Die eine Art ist *Lythrum nummularifolium Lois.* (1810), welche zahlreiche Synonyme besitzt, nämlich *Ammannia borysthenica Fisch. et Bess.*, *A. Boraei Guép.**), *Peplis borysthenica Spreng.*, *P. Boraei Guép.* (in Jord. Obs. III. 81), *P. australis Gay*, *P. biflora Salzm.*, *P. erecta Req.*, *P. Timeroyi Jord.*, *P. nummularifolia Jord.*, *P. tithymaloides Bertol.*, *Middendorfia borysthenica Trautv.*, *M. hamulosa Trautv.*, vielleicht auch *Lythrum geminiflorum Bertol.* Dass die unter diesen Namen beschriebenen Formen sämmtlich einer Art angehören, ist dem Vortr. bei mehrfach wiederholter genauer Prüfung zur festesten Ueberzeugung geworden, da sie sich leicht in eine ununterbrochene Reihe ordnen und durch kein einziges auch nur annähernd constantes Merkmal unterscheiden lassen. Die zweite der oben angedeuteten Arten ist *L. hispidulum Koehne*, von Durieu zuerst als *P. hispidula* beschrieben, dem *L. nummularifolium* sehr ähnlich, aber, wie Vortr. abweichend von Boissier glaubt, specifisch davon zu trennen. Bei beiden Arten springt die Frucht genau auf wie bei *L. nanum Kar. et Kir.*, *L. tribracteatum Salzm.***), *L. Thymifolia L.*, *L. thesioides M. Bieb.*, *L. linifolium Schrenk.* Dazu kommt, dass die spatelförmigen lebhaft grünen Blätter des *L. nummularifolium* sich bei *L. nanum* und *L. tribracteatum* ebenfalls finden, ja dass es von letzterem Formen mit fast kreisrunden Blättern, ganz wie bei manchen Formen von *L. nummularifolium* gibt. Auch die Blüthen dieser Loiseleur'schen Art weisen in ihrem Habitus durchaus mehr auf *Lythrum* als auf *Peplis*. Kurz, ihre habituelle Aehnlichkeit mit *Peplis Portula L.* wird aufgewogen durch ebenso grosse mit nahe stehenden *Lythrum*-Arten, so dass das Aufspringen der Frucht ungehindert in seiner vollen Bedeutung gewürdigt werden darf.

Es bleibt nun bei *Peplis* ausser *P. Portula* nur noch *P. alternifolia M. Bieb.*; bei beiden springt die Frucht gar nicht auf, sondern die Samen werden wahrscheinlich durch allmähliche Maceration der Fruchtwandung im Wasser frei. Mit *Ammannia* in dem vom Vortr. angenommenen Umfang haben die beiden *Peplis*-Arten auch ausserdem nicht die geringste Aehnlichkeit; besonders weichen sie davon noch durch die sterilen Vorblätter ab. Die Aehnlichkeit der *Peplis*-Blüthen mit den *Lythrum*-Blüthen ist ebenfalls sehr gering, so dass es dem Vortr. vollständig gerechtfertigt erscheint, *Peplis* als eigene Gattung beizubehalten. Vortr. will nicht unerwähnt lassen, dass, wenn man eine ganze Familie genau und wiederholt durchgearbeitet hat, man auch ein gewisses Taktgefühl für das Gattungsrecht irgend einer zugehörigen Artgruppe gewinnt, und dass, so weit sich bei ihm dies Gefühl für die Lythraceen ausgebildet hat, es durchaus zu Gunsten des Gattungsrechts von *Peplis* spricht. Den beiden genannten *Peplis*-Arten könnte man noch die nordamerikanische *Didiplis Rafin.* (=*Hypobrichia Curtis*), die übrigens auch schon von Nuttall (in litt. ad Cand. vergl. Prod. III. S. 77) den Namen *Peplis diandra* erhalten hat, hinzufügen. Vortr. ist in dieser Beziehung mit Baillon einverstanden, der abweichend von Hooker fil. *Hypobrichia* mit *Peplis* vereinigt. In der That weicht *P. diandra* von den beiden europäischen *Peplis*-Arten, deren Blüthen sechszählig sind, eigentlich nur durch die vierzähligen Blüthen ab. Die Kelchanhängsel fehlen bei *P. diandra* constant, während die beiden anderen Arten ihre ziemlich langen, pfriemförmigen Kelchanhängsel höchst unregelmässig ausbilden, so dass nicht immer sechs, sondern nur fünf bis zwei (manchmal sogar nur einer) vorhanden sind.

---

*) Uebrigens von Guépin selbst in Fl. Maine-et-Loire éd. 2 zu *L. nummularifolium* gezogen.

**) in Spreng. Syst. IV. S. 190 (1827), nicht *Lythrum bibracteatum*, wie nach dem Vorgange von D. C. Prod. III, S. 81 (1828) fast allgemein geschrieben wird. Auf den Originalzetteln Salzmann's steht gleichfalls *Lythrum tribracteatum.*

In Frucht und Gestalt der Samen, auch in der Kelchform stimmt mit *P. diandra* ganz auffallend die südamerikanische, zwei Arten enthaltende Gattung *Dodecas L.* überein; sie hat aber Antheren, welche an ihrer Basis, nicht wie bei den übrigen Lythraceen, am Rücken angeheftet sind. Nur noch eine Gattung, *Pleurophora Don*, hat eben solche Antheren.

(Nachträglicher Zusatz. Vortr. glaubte zuerst in einer eigenthümlichen Eigenschaft der Samen einen weiteren Unterschied zwischen *Peplis* und *Ammannia* gefunden zu haben. Es hat nämlich für mehrere *Lythrum*-Arten und für *Peplis Portula* Kiärskou in Willk. et Lge., Prod. Fl. Hisp. III. S.175 angegeben, und Vortr. hatte es schon, bevor ihm diese Angabe bekannt wurde, bei denselben und mehreren anderen Arten, auch bei *Dodecas* und *Peplis diandra*, ebenfalls bemerkt, dass die Samen im trockenen Zustande, wie bei allen Lythraceen, glatt, nach längerem oder kürzerem Liegen, resp. Kochen in Wasser, unter der Lupe rauhhaarig erscheinen. Da dem Vortr. diese Eigenschaft bei keiner *Ammannia* aufgefallen war, so nahm derselbe eine Zeit lang an, dass *Ammannia* sich auch hierdurch von *Peplis* unterscheiden lasse. Demnächst aber beobachtete er bei *Ammannia salicifolia Monti* (=*A. verticillata Lam.*) auch ein Haarigwerden der durchfeuchteten Samen, musste also seine Annahme fallen lassen.

Was die Ursache dieser sonderbaren Erscheinung betrifft, so wurde dem Vortr. gegenüber von einigen Seiten die Mittheilung geäussert, dass es sich hier um ein Heraustreten von Spiralfasern aus den Epidermiszellen handeln könne, wie es bei Samen aus anderen

Pflanzenfamilien hier und da beobachtet worden ist. Die Sache verhält sich aber bei *Lythrum thesioides M. Bieb.*, wo Vortr. sie genauer untersuchte, ganz anders. Es liegt eine wirkliche Haarbildung vor.

Die Längsaxe der ungefähr rechtwinkligen, ziemlich gestreckten Epidermiszellen liegt parallel der Längsaxe des Samens. Jede Zelle ist an ihrem der Samenspitze zugewendeten Ende schwach höckerförmig vorgewölbt; an diesem Höcker ist die äussere Zellwand an einer kreisförmigen Stelle stark verdickt mit nach innen vorspringender Verdickung. Sind nun die Samen genügend mit Wasser durchtränkt, so beginnt aus dieser verdickten Stelle sich ein haarförmiger Auswuchs der Epidermiszelle hervorzustülpen, dessen Länge zuletzt der der Zelle selbst ungefähr gleichkommt, an dessen Wandung dann aber keine Verdickung mehr wahrnehmbar ist. Vor der Ausstülpung des Haares scheint die äusserste Schicht der Zellwand — Cuticula? — zu platzen, damit das Haar aus dem Riss hervortreten kann. Man wird durch den ganzen Vorgang lebhaft an die eigenthümliche Art zu wachsen bei den *Oedogonium*-Zellen erinnert. Vortr. behält sich eine eingehendere Untersuchung des Gegenstandes vor, da er über einige Details noch nicht zu völliger Klarheit gelangt ist.

Der Zweck der Haarbildung ist wahrscheinlich die Ausübung eines Drucks auf die Fruchtwand, um deren Zerreissen oder Aufplatzen zu unterstützen; ausserdem das gegenseitige Herausdrängen der Samen aus der geöffneten Frucht, vielleicht auch eine leichtere Fortschwemmung der herausgefallenen Samen. Dies ist um so wahrscheinlicher, da die Lythraceen, bei denen die Haarbildung auf den feuchten Samen bisher beobachtet worden ist, sämmtlich an Standorten wachsen, die von Zeit zu Zeit überschwemmt werden, wo nicht gar direct im Wasser, wie z. B. *Dodecas* und untergetauchte Formen von *Peplis diandra*. Mit Ausnahme von *Dodecas* sind die betreffenden Arten ausserdem auch von niedrigem Wuchs, so dass sie schon durch eine ziemlich dünne Wasserschicht ganz bedeckt werden können.)

Herr O. Kuntze setzte seinen Vortrag über *Cinchona* fort.

Herr C. Bolle bemerkte, dass *Cinchona*-Arten neuerdings, wenn auch nicht in grossem Massstabe, auf den Capverden angepflanzt worden seien.

Ferner constatirte er, dass Prof. Pančić bereits in seiner ersten Mittheilung über *Pinus Omorika* deren Verwandtschaft mit *P. Menziesii Dougl.* richtig erkannt habe und machte auf den merkwürdigen Umstand aufmerksam, dass dieser Baum früher, als den Botanikern, den slawischen Philologen bekannt gewesen sei, bei denen das Wort Omorika als Name eines im Norden der Haemushalbinsel vorkommenden Baumes mit kurzen Nadeln, den einige für eine Fichte, andere für eine Tanne halten, aufgeführt wird.

Herr C. **Koch** glaubt, dass *P. Omorika Panč.* näher mit *P. orientalis L.* verwandt sei. Letzterer Baum erreiche eine Höhe von 66 M. und reinige sich am unteren Stammtheil frühzeitig von Aesten, was bei unserer Weisstanne nicht vorkomme. Vortr. hat manche Nacht unter dem Schutze dieses Baumes zugebracht und sich mit Fackeln von seinem harzreichen Holze bei der Niederschrift seines Tagebuchs leuchten lassen.

Herr E. v. **Freyhold** zeigte ein von ihm in einem ungeheizten, aber frostfreien und sonnigen Zimmer cultivirtes und seit dem 19. Februar in Blüthe stehendes **Topfexemplar von** *Ophrys aranifera Huds.* vor, dessen unterste Blüthe sich durch die Ausbildung des linken der normal verkümmerten, zum **äusseren** Staminalkreise gehörigen Staubblätter auszeichnete. Dieses accessorische episepale Stamen hatte nicht die Form des einzigen normal vorhandenen, sondern erinnerte durch seine flache, stumpf spatelförmige Gestalt, durch Behaarung und dunkelbraune Färbung an die Beschaffenheit des Labellums. An Länge und Breite übertraf es etwas die Petala. Die Antherenfächer erschienen in Form orangegelber, länglicher, kahler, etwas verdickter Stellen mitten an beiden Seitenrändern des Gebildes. Drüsen und Bursiculae fehlten. Die Labella sämmtlicher Blüthen zeigten übrigens an ihrem Vorderrande ein zwar kleines, aber unverkennbares, grünes Anhängsel in Form eines schwach nach oben gebogenen Spitzchens. Nichtsdestoweniger gehört das vorliegende Exemplar unverkennbar zur Formenreihe der *Ophrys aranifera Huds.*

(Nachträglicher Zusatz. Seit dem 20. Februar blüht wieder bei dem Vortr. dasselbe Exemplar der *Ophrys aranifera*, welches er in der Februar-Sitzung des vorigen Jahres blühend vorgelegt hatte. Von den vorhandenen vier Blüthen sind die drei unteren bereits geöffneten völlig normal entwickelt, ein überzähliges Stamen findet sich nicht vor. Auffallend bleibt, dass dies Exemplar nun schon zwei Jahre hinter einander so frühzeitig blüht und zwar bei völlig kalter Behandlung, während andere ebenso behandelte Exemplare derselben Art noch weit zurück sind und frühestens Ende April eine Blüthe erwarten lassen. Freiburg i. B., 28. Febr. 1878.)

Herr P. **Magnus** zeigte im Anschlusse an die Mittheilung des Herrn C. **Koch** in der Sitzung dieses Vereins vom 29. Sept. 1876 (Sitzungsbericht S. 138) die Zeichnung einer **Fichtengruppe** vor, die ihm Herr Hofgärtner **Reuter** auf seine Bitte freundlichst zugesandt hatte. Die Zeichnung stellt eine Fichte dar, deren untere Zweige dem Boden dicht aufliegen, sich z. Th. bewurzelt haben, und aus denen fünf Tochterbäumchen hervorgesprosst sind, die durch die niederliegenden Zweige noch mit dem Mutterbaume zusammenhängen. Die Gruppe steht im nordwestlichen Theile der Pfaueninsel bei Potsdam, woselbst der Untergrund aus Moorboden besteht. Herr Hofgärtner **Reuter** meint, dass durch diesen moorigen Untergund die Bäume weniger schlank in die Höhe gingen und sich mehr mit den Zweigen ausbreiteten, wie das die Mutterfichte gethan hat. Zur Bekräftigung seiner Ansicht hat er die Zeichnung einer wenige Schritte davon entfernten, ebenfalls am Wiesensaume wachsenden **Eiche** (wie deren dort mehrere stehen) mitgesandt, deren untere Seitenzweige in der That dem Hauptstamme fast an Länge gleichkommen und den Boden vollständig berühren.

Gleichzeitig theilte Herr **Reuter** noch brieflich mit, dass besonders *Picea nigra* (*Ait.*) *Lk.* (*Abies mariana Mill.*) dazu neige, aus den unteren Zweigen Wurzeln und später Köpfe zu bilden, wie er das öfter in Belgien und in der Baumschule zu Geltow beobachtet hat.

Auch zur Veredelung benutzte Seitenzweige sah Herr **Reuter** öfter zu Kopfpflanzen auswachsen. So hat er namentlich eine schöne Kopfpflanze von *Abies Apollinis Lk.* erhalten aus einem vor 20 Jahren aufgepfropften Seitenzweige.

Ferner wies Vortr. auf das an Beobachtungen so reiche Werk von F. C. **Schübeler** »Die Pflanzenwelt Norwegens« hin, der im »Speciellen Theil« viele hierhin gehörige Fälle angibt, wo Seitenaxen der Fichte zu relativen Haupttrieben werden und Baumkronen anlegen, und hat er Analoges an *Taxus baccata L.*, *Juniperus communis L.* und *Betula* beobachtet. Namentlich erwähnenswerth ist es, dass nach J. M. **Norman**'s u. A. Beobachtungen bei solchen Fichten, die an dem Winde exponirten Stellen stehen, sich nur diejenigen dem Boden aufliegenden Zweige zu bewurzeln pflegen, die an der dem vorherrschenden Winde abgekehrten Seite vom Mutterstamme abgehen. Die Tochterbäumchen entsprossen aus diesen dem Boden angewurzelten Zweigen an solchen Stellen, dass sie in einer ziemlich geraden Linie stehen, die von dem Mutterbaume vor dem vorherrschenden Winde geschützt wird. Die Fig. 29 aus **Schübeler**'s citirtem Werke illustrirt das vortrefflich.

Herr C. **Koch** bemerkte, dass ihm in Folge seiner ersten Mittheilung über die von ihm bei Schwarzburg beobachtete Fichte mit Tochterbäumchen von verschiedenen Seiten Mittheilungen über ähnliche Fälle zugegangen seien, und dass die Erscheinung mithin keineswegs selten sei. Sie werde indess stets nur bei freistehenden Bäumen beobachtet, nie bei im Schlusse wachsenden.

Herr P. **Ascherson** legte ein Exemplar von **Borneoholz** vor (vergl. Bot. Ztg. 1877 S. 467).

(Fortsetzung folgt.)

Neue Litteratur.

Kurz, S., Forest Flora of British Burma. 2 Vol. — Calcutta 1877.

Flora 1878. Nr. 19 und 20. — A. Minks, Das Mikrogonidium (Fortsetzung u. Schluss). — G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

— — **Nr. 21.** — C. Kraus, Ursachen der Richtung wachsender Laubsprosse. — G. Strobl, Flora der Nebroden (Forts.).

— — **Nr. 22.** — W. Nylander, Symbolae quaedam ad Lichenographiam Sahariensem. — C. Kraus, Ursachen etc. (Forts.).

— — **Nr. 23.** — F. de Thümen, Fungi Austro-Africani. — C. Kraus, Ursachen etc. (Schluss).

The Journal of botany british and foreign. 1878. August. — H. F. Hance, Spicilegia florae sinensis. — Id., On *Lysimachia cuspidata Bl.* and *L. cuspidata Klatt.* — J. G. Baker, A Synopsis of the Species of *Diaphoranthema*. — A. W. Bennet, Conspectus Polygalarum Europaearum.

Hooker, J. D., Flora of British India. Part 5. — London, L. Reeve.

Meehan, T., The native Flowers and Ferns of the United States, illustr. by chromo-lithographs. Parts 1 and 2. — Boston 1878.

De Candolle, Alph. et Cas., Monographiae plantarum: Prodromi nunc continuatio nunc revisio. Vol. I: Smilaceae, Restiaceae, Meliaceae. Paris, Masson 1878.

Hemsley, W. B., Diagnoses plantarum novarum vel minus cognitarum mexicanarum et centrali-americanarum. Pars I: Polypetalae. — London 1878.

Grevillea 1878. Juni. — M. C. Cooke, New british fungi. — Id., Ravenel's N. American Fungi.

The Journal of the Linnean Society of London. 1878. Parts 96 and 97: — J. Ball, Spicilegium Florae Maroccanae.

The Journal of botany british and foreign. 1878. Sept. — A. Franchet, Sur une nouvelle espèce de *Sheareria* (c. tab.). — T. Caruel, On the place of Characeae in the System. — Wm. Mathews, Bot. Nomenclature. — H. G. Reichenbach, A new species of *Fritillaria*. — Fr. Stratton, On an Isle of Wight Gentian. — H. Trimen, Note on preced. comm. — A. W. Bennet, Conspectus Polygalarum Europ. (concl.).

Bentham, G., Handbook of the british Flora. 4. Ed. — London, L. Reeve 1878.

The Journal of the Linnean Society of London. 1878. Nr. 98. — M. Hartog, Morphological Notes on certain species of *Thunbergia*. — G. King, On the source of the winged Cardamom of Nepal. — G. Dickie, Algae found during the Arctic Expedition. — J. Berkeley, Enumeration of the Fungi coll. during the Arctic Expedition. — F. Darwin, Experiments on the nutrition of *Drosera rotundifolia*. — J. B. Balfour, Observations on the genus *Pandanus*, with an enumeration of all described or named species. — J. Miers, On the Schoepfieae and Cervantesieae, distinct tribes of the Styraceae (with 4 tabl.).

American Naturalist. 1878. Juni. — L. F. Ward, On the genealogy of the plants.

— — **July.** — E. Potts, The runners of *Erythronium americanum*.

Scottish Naturalist. 1878. July. — J. Stirton, On certain Lichens belonging to the genus *Parmelia* (cont.). — Id., A new scottish Lichen (*Lithographa Andrewii*). — S. Buchenau White, Flora of Glen Tilt.

Bohnensieg, C. W. et Burck, W., Repertorium annuum Literaturae Botanicae periodicae. Tomus IV. 1875. — Harlemi, Erven Loosjes 1878. — 283 S. 8⁰.

Hackel, E., Die Lebenserscheinungen unserer Gräser. — 25 S. 8⁰ sep. aus »15. Jahresbericht der niederösterr. Oberrealschule zu St. Pölten«.

Luerssen, Chr., Medicinisch-pharmaceutische Botanik. 5. Lief. (S. 321—400). Leipzig, H. Hässel 1878.

Ungarische botanische Zeitschrift. 1878. Juli. — J. L. Holuby, Mycologische Notizen II. — Beilage: F. Porcius, Enumeratio plantarum phanerogamicarum Districtus quondam Naszódiensis. p. 13—28.

Anzeigen.

Complette Jahrgänge der
Botanischen Zeitung
werden zu kaufen gesucht von
A. Twietmeyer, Leipzig.
Buchhandlung für ausländische Literatur.

Verlag von **de Erven Loosjes** in **Haarlem.**
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)
Repertorium annuum
Literaturae botanicae periodicae
curarunt
G. C. W. Bohnensieg et Dr. W. Burck.
Tomus IV (1875).
Preis 7 Mark 60 Pf.
Bis jetzt erschienen
Tomus I (1872). 3.60. Tomus II (1873). 5.50.
Tomus III (1874). 7.60.

Soeben erschienen:
Clavis synoptica
Hymenomycetum Europaeorum
conjunctis studiis scripserunt
M. C. Cooke et **L. Quélet**
M. A., A. L. S. Med. Dr., O. A.
in-8. min. Leinwandbd.-Preis 7 s. 6 d. = M. 7. 80 Pf.
London. Berlin.
Hardwicke & Bogue. **R. Friedländer & Sohn.**
October.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Mit einer Beilage der **E. Schweizerbart'schen Verlagshandlung (E. Koch) in Stuttgart.**

36. Jahrgang. Nr. 43. 25. October 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: M. Traube, Zur mechanischen Theorie des Zellwachsthums und zur Geschichte dieser Lehre. — **Litt.:** O. Kuntze, Cinchona. — Dr. S. Schwendener, Mechanische Theorie der Blattstellungen. — **Neue Litteratur. — Berichtigung.**

Zur mechanischen Theorie des Zellwachsthums und zur Geschichte dieser Lehre.

Von

Moritz Traube,

Dr. phil. et med.

(Fortsetzung.)

Dagegen muss ich entschieden das Verlangen zurückweisen, die in der anorganischen Natur entstehenden Zellbläschen »künstliche« nennen zu sollen. Ich selbst hatte sie früher (1867) so genannt, aber diesen Ausdruck später als unzutreffend verworfen, um (1874. S.2) zu der Bezeichnung »anorganisch« überzugehen.

Was ist denn bei den anorganischen Zellbläschen künstlich? Alle Manipulationen zu ihrer Erzeugung beschränken sich darauf, ein Körnchen des einen Membranbildners, z. B. von βLeim, gleichviel von welcher Form, in eine Lösung von verdünnter Gerbsäure zu bringen. Es entsteht dann von selbst eine der Diosmose zugängliche Membran, die vorher nicht da war, diese Membran füllt sich selbstthätig mit einem Inhalt, der in seiner chemischen Beschaffenheit ebenfalls nicht vorhanden war, und endlich zeigt das so entstandene, mit Flüssigkeit gefüllte Bläschen die Erscheinungen des Wachsthums und nimmt eine Form an, die ganz unabhängig von der ursprünglichen Gestalt des Leimkörnchens, je nach den gegebenen Bedingungen, entweder kuglig oder länglich gestreckt ist und bei Anwesenheit verschiedener, auch scheinbar indifferenter Stoffe, den mannigfachsten Variationen unterliegt (1867. S. 108, 116). Bei der Herstellung anorganischer Zellbläschen ist also nicht, wie bei Herstellung künstlicher Apparate, der Experimentator thätig, sondern nur lebendige Kräfte, die von den auf einander wirkenden Stoffen selbst ausgehen und erzeugt werden: 1) durch die Affinität der beiden Membranbildner zu einander, 2) durch die überwiegende Affinität des inneren Membranbildners zum Wasser. Der Hergang aller dieser Processe und die überaus mannigfache Form der daraus resultirenden Gebilde — man darf behaupten, dass fast jede Verschiedenheit in der chemischen Beschaffenheit der Niederschlagshäute eine Verschiedenheit in der Formentfaltung der anorganischen Zellbläschen bedingt*) — ist ebenso natürlich und ebenso tief in der chemischen und physikalischen Natur der hierbei ins Spiel tretenden Stoffe begründet, wie die Bildung von Krystallen einerseits und wie die Bildung der organischen Zellbläschen andererseits.

Ich habe also wohl Recht, die in Rede stehenden Gebilde als anorganische Zellbläschen zu bezeichnen. Ich will damit ausdrücklich hervorheben, dass die Entstehung solcher geschlossenen Bläschen allemal auf dem nämlichen mechanischen Vorgang beruht, sei es, dass er in der organischen Welt, sei es, dass er ausserhalb derselben vor sich geht, dass aber andererseits die anorganischen Zellbläschen von den organischen sich insofern wesentlich unterscheiden, als ihnen alle übrigen Lebenseigenschaften mangeln. Sie haben mit den letzteren nichts anderes gemein, als die Eigenschaft zu wachsen und ihre Membranen zu vergrössern unter Gestaltung zu den mannigfachsten Formen.

Endlich wirft mir Herr S. vor, das Flächenwachsthum der anorganischen Zellbläschen habe deshalb keine Aehnlichkeit mit dem der Pflanzenzellen, weil — die letzteren nicht blos in die Fläche, sondern auch in die Dicke wachsen und dabei Tüpfel, Spiralbänder u. s. w. bilden und Schichtung und Streifungen zeigen. Als ob die von mir gegebene physikalische Erklärung des Flächenwachsthums deshalb falsch sein müsse, weil ich bis jetzt nicht auch die verschiedenen Formen des radialen Wachsthums erklärt habe. Bei solchen aus unklarer Auffassung hervorgehenden Ansprüchen könnte man überhaupt keinen physiologischen Process für enträthselt halten, wenn nicht gleich das ganze Leben in toto mechanisch erklärt wäre. Ueber die reelle, durch schrittweise Fortentwickelung charakterisirte Naturforschung wäre dann überhaupt der Stab gebrochen. Unzählige Thatsachen beweisen, dass die Flächenausbreitung der Haut eine von ihrer Verdickung sich wesentlich unterscheidende Form des Wachsthums ist, ja dass beide Formen sich bis zu einem gewissen Grade gegenseitig ausschliessen*). Wäre es anders, so bliebe es unverständlich, warum die Häute aller Pflanzenzellen im Anfang ihres Wachsthums fast nur Flächenausbreitung und erst später Verdickung zeigen, und warum die Membran der Hefezellen z. B. sich fast gar nicht verdickt, während dieser Process bei den Holzzellen bis zum Verschwinden des Lumens sich fortsetzt. Eine Theorie, die den einen Vorgang erklärt, kann also durchaus richtig sein, ohne die Verantwortung auch für die Deutung des anderen übernehmen zu müssen.

---

*) Belege dafür geben auch die Versuche von Reinke und Ferd. Cohn (Bot. Ztg. 1875. S. 425 und 1876. S. 697 und 714).

Uebrigens sind gerade meine Untersuchungen über die physikalisch-chemische Membranbildung geeignet, Handhaben auch zur Erklärung der Verdickungen zu bieten. Denn jedenfalls sind auch diese als Niederschlagsbildungen anzusprechen, und, wie Pfeffer richtig**) bemerkt, ist die Undurchdringlichkeit der Niederschlagsmembranen gegen ihre Componenten nicht als absolut aufzufassen, da, wie ich selbst schon gezeigt, diese Membranen unter gewissen Bedingungen (bei grosser Differenz der endosmotischen Kräfte der Lösungen beider Membranbildner) eine beträchtlichere Dicke erreichen können. Wie mir neuere Beobachtungen wahrscheinlich machen, gibt es noch andere Umstände, die eine Verdickung der Niederschlagshäute herbeizuführen vermögen, doch lag es mir bis jetzt fern, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen. Einstweilen glaube ich, durch die endlich erzielte physikalische Erklärung des Flächenwachsthums nicht einen Fehler begangen zu haben, der Tadel verdient.

So wären denn alle von Herrn S. gegen den von ihm nicht adoptirten Theil meiner Theorie der Wachsthumsmechanik erhobenen Einwände vollständig widerlegt und, da vorauszusetzen ist, dass er sicher all' das Material vorgebracht hat, das ihm zu meiner Widerlegung irgend zu Gebote stand, so darf ich wohl annehmen, dass gegen meine Theorie sich überhaupt Stichhaltiges nicht einwenden lässt.

III.

Ich hatte erwartet, Herr S. würde meinen Prioritätsanspruch betreffs der Wachsthumsmechanik der Zellen unumwunden anerkennen, da derselbe auf objective Zusammenstellung der betreffenden Documente in unwiderleglicher Weise gestützt wurde. Meine Erwartung ist getäuscht worden und ich bin zu meinem Bedauern zu einer Fortsetzung der Erörterung gezwungen. Herr S. sucht meine Beweisführung durch die Behauptung über den Haufen zu werfen, die von mir gegebene Theorie beziehe sich nicht auf das Wachsthum der organischen, sondern nur der anorganischen Zellen.

Wie Herr S. zu einer solchen, mit dem Thatbestand nicht vereinbaren Behauptung kommt, ist unverständlich. Zunächst tritt er in Widerspruch mit sich selbst; denn bei früherer Gelegenheit*) hatte er mir im Gegen-

---

*) Hofmeister, Die Lehre von der Pflanzenzelle. S. 160.

**) Osmotische Untersuchungen. 1877. S. 31.

*) Siehe das Referat über »Traube's künstliche Zellen« (Lehrbuch 1873, S. 581). Herr S. meint, er habe dieses Referat an hervorragender Stelle mitgetheilt. Ob aber an der richtigen?

In dieser (3.) Auflage des Lehrbuchs befindet sich bekanntlich der ganz neue Abschnitt der »Mechanik des Wachsens«, worin Herr S. seine neuen, von seinen früheren abweichenden Ansichten über Zellwachsthum vorträgt. Nun enthält meine Abhandlung der Reihe nach Kapitel mit folgenden Ueberschriften: »Ursache der Spannungserscheinungen in den Zellen«, »Membranbildung«, Intussusception«, »Formbildung der Zellen«, »Endosmose und Wachsthum«, und man hätte glauben sollen, es wäre das Natürlichste gewesen, das Referat über eine Abhandlung, die solche Gegenstände behandelt, jenem Abschnitt einzuverleiben. Herr S. war anderer Ansicht. In jenem Abschnitt wird meine Arbeit nur einmal ganz beiläufig erwähnt (S. 718), als ob sie mit der Mechanik des Wachsens in keinem Zusammenhang stände. Das Referat aber findet sich theil vorgehalten, es sei nicht immer möglich, die Eigenschaften der künstlichen Zellen ohne Weiteres auf wirkliche Pflanzentheile zu übertragen und hatte nur sich selbst das Recht beigelegt (ebenda S. 583), meine »Untersuchungen mehrfach, wenn auch mit vorsichtiger Auswahl, zu benutzen«, — ein Vorbehalt, von dem er allerdings in ausgiebigem Maasse Gebrauch gemacht hat.

Sodann ergibt sich aus zahlreichen Stellen in meinen Abhandlungen, dass die von mir gegebene mechanische Theorie ausdrücklich für die organischen Zellen gelte. Nur hielt ich es gleichzeitig für nothwendig, die zur Erklärung der betreffenden Lebensacte von mir gemachten physikalischen Voraussetzungen auch Schritt für Schritt durch physikalische Experimente als richtig zu erweisen, und wich allerdings hierin von der Gepflogenheit des Herrn S. ab, der, wie ich weiterhin an Beispielen zeigen werde, mechanische Hypothesen aufbaut, ohne ihnen eine solche sichere Grundlage zu geben.

Schon die Ueberschrift der ersten Mittheilung (1864) »Experimente zur Theorie der Zellenbildung« und die ähnliche der Abhandlung von 1867 lassen über den physiologischen Zweck meiner Experimente nicht den mindesten Zweifel und indem ich noch auf die Einleitung zu meiner ersten Mittheilung von 1864 und auf S. **87—88. 103. 110.** 115. 116. 118. **120.** 146. **154—157. 157—160.** 165 meiner Abhandlung von 1867 verweise, begnüge ich mich, wörtlich nur folgende Stelle aus den Vorbemerkungen (1867 S. 88) anzuführen:

> »Meine Untersuchungen nahmen ihren Ausgangspunkt von der physiologisch festgestellten Thatsache, dass das Protoplasma, der schleimige Inhalt, der wesentlichste Bestandtheil der Zelle ist, aus dem alle übrigen Bestandtheile hervorgehen, die Membran insbesondere durch Erhärtung ihrer äussersten Schicht. Das auf diese Weise entstehende, geschlossene Bläschen hat die Eigenschaft, zu wachsen, indem sich der Inhalt durch Endosmose vergrössert, gleichzeitig aber auch die Membran in demselben Maasse an Umfang zunimmt. Die Erhärtung des Protoplasmas (die Membranbildung) beschränkt sich demnach nur auf die äusserste peripherische Schicht in der Weise, dass sich bei dem Wachsthum der Zelle die neu erhärtenden zwischen die bereits erhärteten Moleküle der vorhandenen Membran einlagern. Es ist durch die genialen Untersuchungen Nägeli's über allen Zweifel erhoben, dass das Wachsthum der Membran in der angegebenen Weise durch Intussusception erfolgt und dieser eigenthümliche, der Bildung von Krystallen durch Apposition der Moleküle gleichsam entgegengesetzte Vorgang war vor Allem physikalisch zu erklären.«

Die Behauptung des Herrn S., meine Wachsthumstheorie beziehe sich nicht auf organische Zellen, ist demnach einfach aus der Luft gegriffen.

Und selbst wenn ich so unendlich naiv gewesen wäre, mehrere Jahre hindurch physikalisch-chemische Experimente zu machen nur zu dem Zwecke, eine Wachsthumstheorie für die anorganischen Zellen zu liefern, und mich aller, selbst der nächstliegenden physiologischen Folgerungen zu enthalten, würde Herr S. das Recht erlangt haben, diese Theorie durch einfache Uebertragung auf organische Verhältnisse als die seine zu bezeichnen, wie er das thatsächlich gethan hat (Lehrbuch 1874. S. 852)? Mit demselben Rechte könnte sich Jemand, der eine Melodie aus C- in Ddur umsetzt, für den Autor derselben erklären. Und wenn ein Physiologe A eine neue Function des Nervus vagus am Kaninchen entdeckt und Physiologe B äussert mehrere Jahre nachher, ohne selbst irgend eine neue Beobachtung hinzuzufügen, den Gedanken, der besagte Nerv könne sich beim Menschen in gleicher Weise verhalten, so wäre nach Herrn S.'s Ansicht nicht A, sondern B der eigentliche Entdecker. Bei solchen Anschauungen gäbe es überhaupt kein geistiges Eigenthum mehr.

Von welcher Seite man auch den besprochenen Einwand betrachten mag, — Herr S. hätte ihn in seinem eigenen Interesse unterlassen sollen.

---

bereits etwa 100 Seiten vorher untergebracht in einem nebensächlichen Kapitel, das von — der Zerstörung der Molecular-Constitution organischer Gebilde handelt. Man kann sich einem solchen Verfahren gegenüber kaum der Vermuthung erwehren, dass ich aus der Geschichte der Zellwachsthumslehre gänzlich herausgedrängt werden sollte.

Ich hatte an der Hand unwiderleglicher Citate nachgewiesen, dass Herr S. den Einfluss des Turgors auf die Flächenausbreitung der Membran nicht nur weit später ausgesprochen, sondern sogar vor Erscheinen meiner Abhandlung von 1867 in Uebereinstimmung mit Nägeli entschieden bekämpft hat*). Diesen Nachweis suchte Herr S. zu entkräften. Er habe sich, sagt er, in seinem Referat über die Nägeli'sche Theorie ebenso objectiv verhalten, wie später (1873. S. 581) meiner Theorie gegenüber**); doch habe »er schon damals das Bedürfniss empfunden, für die Erklärung gewisser Wachsthumsvorgänge, abweichend von Nägeli (dabei soll dessen Theorie »bis jetzt unerschüttert dastehen«!), die Turgescenz oder (da der Name damals noch nicht verwendet wurde) den **hydrostatischen Druck** zu verwenden.« Zur Unterstützung für diese Behauptung führt er zwei Stellen aus seinem Handbuch (1865. S. 102 und 510) an.

Alle diese Interpretationen sind hinfällig. Zunächst ist die »Empfindung eines Bedürfnisses« eine so private Angelegenheit, dass die Wissenschaft wohl kaum die Verpflichtung hat, davon Act zu nehmen. Denn so schätzenswerth jeder Beitrag zur Entwickelungsgeschichte bedeutender Männer der Wissenschaft ist, — bei Prioritätsfragen kann es sich nur darum handeln, festzustellen, wer zuerst mit der betreffenden Leistung hervorgetreten ist.

Ferner steht, entgegen der Behauptung des Herrn S., fest, dass der Ausdruck Turgescenz schon lange vorher in dem durchaus richtigen, auch heute üblichen, Sinne gebraucht wurde und zwar von Nägeli selbst, dem Entdecker der Turgescenz (Pflanzenphys. Untersuchungen 1855. S. 26).

Endlich beweisen die beiden Citate des Herrn S. das Gegentheil dessen, was sie beweisen sollen.

Wie nämlich das erstere Citat ergibt, suchte damals Herr S. die Ursache der Spannung der Zellhaut nicht in dem Druck des flüssigen Inhalts auf die Haut, sondern, conform mit Hofmeister, in der activen Spannung des Schwellkörpers, worunter Hofmeister bekanntlich die inneren Zellhautschichten verstand.

Das zweite Citat aber, das von der Krümmung horizontal gelegter Stengeltheile handelt, lautet wörtlich: »Anfangs wird das Gewicht des auf einer horizontalen Zellwand lastenden Wassers die Zellhautmoleküle nur um ein unendlich Geringes aus einander drängen, dadurch wird aber die Einlagerung neuer Substanzmoleküle in die horizontale Haut in horizontaler Richtung erleichtert; die vorher durch das eindringende Wasser aus einander gedrängten Substanztheile treten durch wirkliches Wachsthum (durch Intussusception) in eine neue molekulare Gleichgewichtslage ein.« (Lehrbuch 1865. S. 510.)

Soll etwa diese Stelle beweisen, dass Herr S. damals unter hydrostatischem Druck eigentlich Turgescenz verstanden habe? Der hier gemeinte, durch das Gewicht der Zellflüssigkeit ausgeübte Druck wächst der Tiefe zu, proportional der überstehenden Flüssigkeitssäule, während der durch den Turgor bewirkte (hydraulische) Spannungsdruck, im Gegensatze zum Gewichtsdruck, auf alle Theile der Zellhaut in Höhe und Tiefe gleich stark wirkt, gleichgiltig wie hoch und wie schwer die eingeschlossene, gepresste Flüssigkeitsmasse ist. Und während der Turgor der Zelle sich dadurch charakterisirt, dass er mit Wassersaugung, durch die Haut hindurch von aussen nach innen, einhergeht, demonstrirt uns Herr S. hier, dass der hydrostatische Druck umgekehrt Wasser aus dem Zellinhalt heraus in die Haut presst***).

Kein Unbefangener wird in dieser beigezogenen Stelle auch nur eine aufdämmernde Ahnung des richtigen Sachverhältnisses oder den Beweis dafür finden, dass Herr S. 1865 unter hydrostatischem Druck Turgescenz verstanden habe. Diese Stelle beweist nur das Eine schlagend, wie sehr damals die mechanische Theorie des Zellwachsthums noch im Argen lag*).

---

*) Handbuch 1865. S. 437.

**) In dem Referat über meine »künstlichen Zellen« finden sich aber nicht nur Einwendungen gegen meine Folgerungen, sondern auch (unbegründete) Zweifel an der Zuverlässigkeit eines von mir angegebenen Experiments (Sachs, l. c. S. 583). In dem Referat über Nägeli's Theorie dagegen findet sich keine Andeutung, dass Herr S. in irgend einem Punkte anderer Meinung sei.

***) Beiläufig bemerkt, scheint Herr S. auch jetzt noch das Wesen des Turgors nicht richtig aufzufassen. So soll nach seiner Ansicht (Lehrbuch, dritte Auflage S. 695) bei sehr hohem Turgor reines Wasser durch die Molekularporen der Zellhaut hinausgepresst werden können. Da aber das eindringende Wasser erst den Turgor erzeugt, wie kann es durch seinen Eintritt einen Druck hervorrufen, durch den es sofort wieder herausgepresst wird? Wie gelangt es dann überhaupt hinein?

Erst 1871 (ein älteres Document weiss er auch jetzt nicht aus seinen Werken beizubringen) kommt Herr S. endlich zu einer richtigeren Anschauung der Dinge, der er folgenden, vorläufig überaus kurzen Ausdruck gibt: »Theoretisch genommen entspricht es wenigstens unseren bisher gehegten Ansichten von dem Wachsthum, dass durch die Dehnung, welche die Zellhaut unter dem Druck des Zellsaftwassers erfährt, die Intussusception erleichtert, das Wachsthum beschleunigt wird.« (Arbeiten des bot. Inst. 1871. S. 104.)

Nun erst ist das Eindringen von Wasser in die Haut zur Erleichterung der Intussusception nicht mehr nöthig, nun ist es plötzlich der wirkliche, nicht mehr künstlich interpretirte Turgor, dem ohne weitere Angabe zwingender Gründe das früher vom Wasser verwaltete Amt vertrauensvoll übertragen wird.

Also erst 1871, nicht früher, hat Herr S., wie aus seinen eigenen Citaten hervorgeht, den Einfluss des Turgors auf die Intussusception und zwar in kaum motivirter Weise ausgesprochen, nachdem schon mehrere Jahre vorher (1864 und 1867) die in allen Details klare und physikalisch begründete Wachsthums-Lehre von mir veröffentlicht war. Mit Feststellung dieser durch Interpretationskunst nicht zu verwischenden Thatsache ist die Prioritätsfrage nunmehr wohl ein für alle Mal, und zwar zu meinem Gunsten erledigt.

IV.

In seiner Entgegnung spricht Herr S. meinen Arbeiten eine wesentliche Bedeutung für die Mechanik des Zellwachsthums in folgengenden Worten ab:

»Jedenfalls hatte ich nicht nöthig, auf Traube's Niederschlagsmembranen zu warten, um mir eine Vorstellung von den Wachsthumsvorgängen zu bilden; dazu reichten für mich Nägeli's grossartige Leistung und meine eigenen Beobachtungen an lebenden Pflanzen aus.«

Es sei mir in Erwiderung darauf gestattet, einen kurzen Rückblick zu werfen auf die Geschichte der Wachsthumsmechanik der Zellen überhaupt und insbesondere auf das thatsächliche Material, das einerseits Herr S., andererseits ich selbst zur Begründung dieser Lehre geliefert haben.

Das Wachsthum der Zellen zerfällt in zwei Processe, in die Volumzunahme ihres **Inhaltes** einerseits und in das flächenartige Wachsthum ihrer **Haut** andererseits.

Das Wachsthum des Zellinhalts durch endosmotische Saugung und der daraus hervorgehende Turgor waren verhältnissmässig leicht zu erklären. Die vorhandenen physikalischen Thatsachen der Endosmose reichten zu diesem Zwecke aus. Die Physik lehrte schon längst, dass eine concentrirte wässerige Lösung von irgend welchem Stoffe im Stande sei, Wasser aus der Umgebung durch eine Membran hindurch anzuziehen und ihr Volum dadurch zu vergrössern, und da der Inhalt junger Zellen concentrirter ist, als der der ausgewachsenen, so lag es eigentlich überaus nahe, die Volumvergrösserung des Zellinhalts während des Wachsthums auf eine einfache endosmotische Wassersaugung zurückzuführen und den ersten Impuls zum Wachsthum der Zelle in diesem endosmotischen Vorgang zu suchen.

Dennoch waren die Pflanzenphysiologen weit entfernt, den Vorgang in dieser Weise aufzufassen. Nägeli, obwohl er den Turgor der Zellen bei Wasserpflanzen constatirt hatte, verlegt trotzdem die primäre Ursache des Wachsthums in die Zellhaut, in ihre Fähigkeit, durch in ihr selbst thätige Molekularkräfte, durch Attraction der bereits vorhandenen Hautmoleküle auf die in der Mutterlauge noch gelösten celluloseartigen Stoffe, ihre eigene Substanz zu vermehren und sich dabei in die Fläche auszubreiten. Hofmeister spricht allerdings wiederholt von einer endosmotischen Spannung des Zellinhalts*), schreibt aber trotzdem die

---

*) Diese Hypothese zeigt übrigens, wie Herr S. seine mechanischen Theorien begründet. Durch das Gewicht der Zellflüssigkeit sollen Wassertheilchen zwischen die Moleküle der Zellhaut gepresst werden! Wäre diese Voraussetzung richtig, so müsste sich jeder horizontal gelegte, mit einer Lösung gefüllte längliche Schlauch von selbst concav nach oben krümmen, denn die untere Seite müsste durch Einpressung von Wasser gedehnt werden. Warum hat Herr S. diesen so naheliegenden physikalischen Versuch (der übrigens wahrscheinlich das erwartete Resultat nicht ergeben hätte) nicht angestellt? Das eben ist das Charakteristische der sogenannten mechanischen Theorien des Herrn S., dass er nicht die Verpflichtung fühlt, vor Allem seine physikalischen Voraussetzungen durch Experimente ausserhalb der Organismen als thatsächlich zu erweisen.

*) Lehre von der Pflanzenzelle. 1867. S. 267—269.

Ursache des Turgors nicht der Endosmose, sondern dem Expansionsbestreben der inneren Zellhautschichten zu und deutet nirgend an, dass er die endosmotische Wassersaugung als den ersten Impuls zum Wachsthum betrachte. Sachs schloss sich, wie wir gesehen haben, zu jener Zeit beiden Ansichten an. Das Verständniss des wirklichen Zusammenhangs muss also doch nicht so offen zu Tage gelegen haben, wie es gegenwärtig den Anschein hat. Jetzt allerdings erscheint er als selbstverständlich, denn wer nur einmal das schnelle Wachsthum eines anorganischen Zellbläschens, wie es z. B. durch Kupferchlorid in einer verdünnten Ferrocyankaliumlösung entsteht, beobachtet hat, kann nicht im Zweifel darüber sein, dass der Hergang in den organischen Zellen in Bezug auf die Wassersaugung und den Turgor durchaus der nämliche ist. Die Uebereinstimmung war um so überzeugender, als diese Einsaugung des Wassers bei den anorganischen Zellbläschen sich nicht von einem Gegenaustritt löslicher Stoffe aus der Zelle in die Umgebung begleitet oder abhängig zeigte, sondern genau ebenso, wie bei den organischen Zellen, in einem blos in das Innere derselben gerichteten einseitigen Wasserstrom bestand. Bekanntlich geben ja auch die Pflanzen keine löslichen Stoffe an die Umgebung ab, sondern saugen das zu ihrem Wachsthum und zur Erhaltung ihres Turgors nöthige Wasser ohne Gegenaustausch ein.

Auch der Turgor wachsender Zellen war, wie ich weiterhin erörtern werde, nicht so leicht und nur durch die Beobachtungen an anorganischen Zellen zu erklären.

Ungleich schwieriger jedoch, als das endosmotische Wachsthum des Inhalts der Zelle und des daraus resultirenden Turgors war das Flächenwachsthum ihrer Haut auf mechanische Grundlagen zurückzuführen.

Zunächst war mir klar, dass die Lösung dieses zweiten schwierigeren Theils der Aufgabe unmöglich sei, wenn nicht der Process der Bildung der Membran vorher erkannt war. Denn ihre Flächenausbreitung besteht nicht in blosser Dehnung, sondern in wirklicher, proportionaler Zunahme an Substanz, in einer fortgesetzten Neubildung*).

Die mechanische Erklärung des Flächenwachsthums der Haut hat hiernach zwei Fragen zu beantworten, 1) wie geht die Bildung der Zellhaut vor sich, 2) warum wächst sie vorzugsweise in tangentialer Richtung?

Ueber die Bildung der Zellhaut hatten die Physiologen verschiedene Ansichten. Nägeli (Stärkeköner S. 289 und 295) hielt sie für eine Art Krystallisation aus einer übersättigten Lösung. Nach Sachs (Handbuch 1865. S. 338) besitzt das Protoplasma die Fähigkeit, seine einzelnen Bestandtheile nach verschiedenen Richtungen hin in Bewegung zu setzen, die Cellulosemoleküle an die Aussenfläche, die Kernsubstanz nach dem Centrum hin. Nach Hofmeister (l. c. S. 147) ist der Stoff der Membran in halbflüssigem Zustand innerhalb des halbflüssigen Protoplasmaballes bereits vorhanden und tritt in diesem Zustande an die Aussenfläche, um dort sich zu einer festwerdenden Haut zu sammeln. Die Theorien von Sachs und Hofmeister sind nicht mechanischer Natur, indem sie dem Protoplasma die vitale Fähigkeit zuschreiben, die Zellhaut zu secerniren, resp. deren Moleküle durch eine unbekannte Kraft nach der Peripherie hinzulenken. Eine rein mechanische Theorie lieferte Nägeli, ohne indess den Versuch zu machen, ob sich physikalisch auf dem von ihm angedeuteten Wege Membranen herstellen lassen, ein Versuch, der auch schwerlich zu einem günstigen Resultat geführt hätte (s. weiter unten).

Die Hauptschwierigkeit für eine mechanische Erklärung lag hier offenbar in dem Umstande, dass die Physik die dazu nöthigen Thatsachen selbst noch nicht kannte. Alle die verschiedenen Häute, deren man sich bisher zu osmotischen Versuchen bedient hatte, waren entweder selbst fertige Producte organischer Thätigkeit, wie Harnblase, Därme, Caulerpastücke oder waren (wie Pergamentpapier, Collodiumhaut) durch chemische und mechanische Behandlung aus organischen Zellhautstoffen in Form dünner Scheiben künstlich hergestellt. Eine nicht durch künstliche Vorrichtungen vermittelte Entstehung dünner, Diosmose gestattender Substanzschichten hatte man ausserhalb der organischen Werkstätten bisher nirgend wahrgenommen

---

*) Nach Nägeli (Stärkekörner 1858. S. 279) wachsen die Röhrenzellen von *Nitella syncarpa* von ihrer ersten Anlage bis zum entwickelten Zustande 2000 Mal in die Länge und 10 Mal im Querdurchmesser und, da die Dicke der Membran hierbei nicht abnimmt, so muss bei diesem enormen Flächenwachsthum auch die Membran um weit mehr als das 2000fache an Substanz durch fortgesetzte Neubildung zunehmen.

oder unbeachtet gelassen. Sie war — wenn nicht etwa ein auf besonderen vitalen Kräften beruhender und dann überhaupt unerklärbarer Vorgang — ein physikalisches Räthsel und wollte man die Membranbildung mechanisch erklären, so waren die dazu nöthigen physikalischen Thatsachen erst zu entdecken. Der Erklärung eines Lebensprocesses musste erst eine Erweiterung der Physik vorangehen, — und dieser so vielfach missverstandene Umweg zu einem physiologischen Ziel durch das Gebiet der Physik hindurch war nach Lage der Sache durchaus geboten.

Wie aber diese Thatsachen auffinden? Es waren meine früheren physiologischen Versuche an im Dunkeln wachsenden Pflanzen (1859. S. 92), die mir die richtige Fährte andeuteten. Durch diese Versuche war ich zu dem Schluss gelangt, dass die Respiration (die Einathmung von Sauerstoff) ein auch für die Pflanzen (nicht blos für die Thiere) nothwendiger Lebensact ist, dass der Sauerstoff ausschliesslich nur von den wachsenden Theilen, und von diesen nur so lange, als sie wachsen, aufgenommen wird, dass das wichtigste Product dieser Sauerstoffaufnahme die Bildung eines unlöslichen Körpers, eines Niederschlags, — der Cellulose ist*).

(Schluss folgt.)

Litteratur.

Cinchona. Arten, Hybriden und Cultur der Chininbäume. Monographische Studie nach eigenen Beobachtungen in den Anpflanzungen auf Java und im Himalaya. Von Otto Kuntze. Leipzig 1878. 124 S. und 3 Tafeln. 8 Mark.

Von den bisher angenommenen ungefähr 30 Species behält der Verf. nur *Cinchona Pahudiana Howard* bei und stellt, wenigstens in veränderter Fassung, folgende neue Arten auf: *C. Weddelliana* (nicht sehr abweichend von der gewohnten *C. Calisaya*), *C. Pavoniana* (*C. micrantha* und andere umfassend) und *C. Howardiana* (im Wesentlichen die frühere *C. succirubra* darstellend). Alle übrigen Cinchonen hält er für Abkömmlinge dieser vier Stammformen und zwar sowohl die zum Theil allerdings zweifellos in Indien entstandenen Bastarde, als auch die nach ihm mit denselben völlig zusammenfallenden wildwachsenden »Chininbäume« Südamerikas. Im südlichen Theile der dortigen Cinchonenregion, besonders südlich vom Aequator, finden sich auch die vier von Kuntze allein anerkannten Hauptarten. Nicht nur in systematischer Hinsicht nimmt derselbe für die Hybridation eine ausserordentliche Bedeutung in Anspruch, sondern auch in chemischer. Die Hybriden sollen sich nämlich ganz gesetzmässig reicher an Alkaloïd erweisen. Das Genus *Cinchona* beschränkt der Verf. auf die mit unten aufspringenden, oben durch den Kelch zusammengehaltenen Kapseln versehenen Cinchoneen; die Blüthen sind nach Kuntze geruchlos, nach anderen Beobachtern schwach, aber unzweifelhaft wohlriechend. F.

Mechanische Theorie der Blattstellungen von Dr. Schwendener. Leipzig, W. Engelmann 1878. — 141 S. 4⁰. 17 Taf.

Ueber die in diesem Buche verfolgten Tendenzen ist bereits früher gelegentlich berichtet worden. Hier folgen die Resumés des Verfassers selbst, vom Schlusse des Buches.

»Die seitlichen Sprossungen erfahren nach ihrem Hervortreten an der Stammspitze in der Regel gesetzmässige Verschiebungen, weil ihr Ausdehnungsbestreben parallel und quer zur Axe des ganzen Systems mit dem factischen Längen- und Dickenwachsthum dieses letzteren nicht übereinstimmt; je nachdem hier der Umfang oder die Länge relativ stärker zunimmt, stehen die einzelnen Organe unter dem Einfluss eines longitudinalen oder aber eines gleichgerichteten Zuges. In beiden Fällen werden sie abwechselnd nach der einen und nach der anderen Seite verschoben; sie schwingen gleichsam pendelartig hin und her, wobei die Schwingungsamplitude ceteris paribus um so kleiner ausfällt, je höher die Coordinationszahlen der Schrägzeilen, welche als Contactlinien fungiren. Die Bewegungsrichtung bleibt hierbei in Bezug auf rechts und links unverändert, so lange die nämlichen Contactlinien wirksam bleiben, schlägt aber jedesmal in die entgegengesetzte um, wenn die in der Ziffernfolge nächsthöheren oder nächsttieferen Schrägzeilen zur Mitwirkung kommen. Für die Ziffernfolge selbst gilt die bekannte Regel, dass jedes folgende Glied gleich ist der Summe der beiden vorhergehenden.

Diese Verschiebungsvorgänge lassen sich für kreisförmige Organe genau berechnen; sie ergeben auch für elliptische von constanter Querschnittsform, so lange die Ellipsen genau longitudinal oder transversal orientirt sind, dieselben Schwankungen der Divergenz; nur die Höhe der Organe über dem Mittelpunkt ist in jedem beliebigen Stadium der Verschiebung je nach Längs- oder Querstellung der Ellipsen entsprechend grösser oder kleiner. Dasselbe gilt auch für beliebige andere Querschnittsformen, welche durch eine Verticale in zwei symmetrische Hälften theilbar sind. Dagegen ist der Verschiebungsgang ein wesentlich abweichender, sobald die Organe vermöge ihrer Plasticität sich gegenseitig abplatten. In diesem Falle bleiben nämlich durch alle Stadien hindurch je drei Schrägzeilensysteme dauernd wirksam, wodurch das Verschiebungsproblem sehr viel verwickelter wird. Eine nothwendige Folge dieser Dreizahl ist das Kleinerwerden der Oscillationsweiten und die abweichende Krümmung der Curven, welche die von den Organen beschriebenen Bahnen bezeichnen.

---

*) Diese von mir schon 1859 zuerst klar hingestellte directe Beziehung der Respiration zur Bildung und dem Wachsthum der Zellen scheint auch jetzt noch nicht genügend gewürdigt zu sein.

Wenn die Verschiebungen der Organe durch den longitudinalen Druck längere Zeit fortdauern, so findet von Zeit zu Zeit Wechsel der Contactlinien statt; die Coordinationszahlen dieser letzteren rücken demgemäss in der gegebenen Reihe vor. Dabei nähern sich die Divergenzen der Organe, auf der Grundspirale oder auf beliebigen secundären Spiralen gemessen, einem bestimmten irrationellen Grenzwerth, der für jede beliebige Reihe mathematisch bestimmbar und von der Grösse der Oscillationsweiten unabhängig ist.

Dasselbe gesetzmässige Vorrücken der Contactlinien tritt auch dann ein, wenn die relative Grösse der Organe, d. h. ihr Verhältniss zum Umfang des ganzen Systems, allmählich abnimmt. Es ist ein allgemein gültiger Satz, dass die gegebene recurrente Reihe bei regelmässigem Aufbau abermals die sämmtlichen Coordinationszahlen enthält, welche den nach einander wirksamen Contactlinien entsprechen. Sobald jedoch die Grössenabnahme in allzu grossen Sprüngen erfolgt oder aber mit aussergewöhnlichen localen Unregelmässigkeiten verknüpft ist, trifft die Voraussetzung eines regelmässigen Aufbaues nicht mehr zu; es findet jetzt ein Abspringen aus der gegebenen Reihe in irgend eine andere, ein Uebergang von einem System zu einem davon gänzlich verschiedenen statt, ohne dass hierfür eine bestimmte Regel aufgestellt werden könnte. So gehen z. B. Spiralstellungen der Hauptreihe in alternirende oder gedrehte Quirle, diese wieder in Spiralsysteme mit anderen Divergenzen über etc.

Alle diese Stellungsänderungen, welche das Kleinerwerden der Organe bedingt, vollziehen sich schon bei der Anlegung derselben am Stammscheitel. Die seitlichen Sprossungen nehmen gleich bei ihrem ersten Hervortreten ein Areal ein, dessen Grössenverhältniss durch unbekannte morphologische Gründe bestimmt ist, jedoch immerhin mit kleinen Schwankungen zu Gunsten der Raumausfüllung. Dabei schliesst sich jeder neu hinzukommende Blatthöcker unmittelbar an die vorhergehenden an, mit denen er folglich in wenigstens zwei Punkten in directe Berührung tritt. Relative Grösse und unmittelbarer Anschluss sind demnach die beiden Factoren, welche den Stellungscharakter und die jedesmaligen Stellungsänderungen bedingen. Sprossungen ohne Anschluss, wie z. B. die zweizeiligen Wedel kriechender Farnstämme und die ähnlich gestellten Thallom-Strahlen mancher Algen, liegen ausserhalb der Tragweite meiner Theorie, die eben darum als Anschluss- oder Juxtapositionstheorie zu bezeichnen ist.

Die genannten Factoren, relative Grösse und directer Anschluss, reichen ferner vollständig aus, um jene besonderen Vorkommnisse zu erklären, die man (an Laubtrieben und Inflorescenzen) als Abortus und Dedoublement bezeichnet; sie geben Rechenschaft über die bekannte Erscheinung der Caryophylleendecussation (während bei den Oleaceen etc. die Mitwirkung äusserer Kräfte, wie z. B. der Schwerkraft, nöthig ist), desgleichen über die Stellungsverhältnisse verschiedenaxiger Organsysteme, die zu einem Ganzen verschmelzen, sowie über den Wechsel regelmässiger Stellungen mit regellosen.

Bei der Verbänderung und der Dichotomie erscheint als morphologisch gegeben und darum nicht weiter erklärbar die Vergrösserung der Stammoberfläche, welche im einen Fall zuweilen, im anderen constant zu einer Sonderung in zwei getrennte Flächen führt. So aufgefasst, erklären sich die resultirenden Anschlüsse und Stellungsänderungen ohne Schwierigkeit. Es ist z. B. selbstverständlich, dass auf der Innenseite der Gabelzweige, so lange hier der gegenseitige Druck die Organbildung verhindert, keine neuen Anlagen auftreten, und ebenso ist die Antidromie oder Homodromie der Zweige, die übrigens keiner bestimmten Regel unterliegt, bei gegebenen Niveau- und Grössenverhältnissen eine durch den Anschluss bedingte mechanische Nothwendigkeit.

Viel schwieriger ist die Begründung der Anschlussverhältnisse bei axillaren Zweigen. Nach mechanischer Auffassung gilt auch hier das Princip, dass der von Tragblatt und Muttersprоss ausgehende Druck ein gewisses Maass nicht überschreiten darf, wenn seitliche Sprossung am Axillartrieb möglich sein soll. Die ersten Anlagen sind daher an den Punkten zu erwarten, welche einem hinlänglich tiefen Druckminimum entsprechen. Da nun aber auf die arithmetische Bestimmung des Druckes verzichtet werden muss, so kann die Beweisführung für die Richtigkeit dieser Auffassung sich nur auf die extremen Fälle stützen, wo die Druckverhältnisse in Bezug auf vorn und hinten oder auf rechts und links sich mit einiger Sicherheit übersehen lassen. Es ist das eine gewichtige Einschränkung; allein das Studium solcher Extreme ergab dafür um so übereinstimmender das Resultat, dass sowohl adossirte wie seitliche Vorblätter stets die Stellung einnehmen, die sich nach mechanischer Auffassung erwarten lässt. Dasselbe gilt auch für die nächstfolgenden Blätter der Knospe, namentlich für das dritte, an die zwei seitlichen Vorblätter sich anreihende Blatt, welches bei Spiralsystemen die Wendung der Einerzeile bestimmt. Je nachdem dasselbe hinten oder vorn steht, wobei gewöhnlich auch eine Abweichung nach rechts oder links stattfindet, kann die Zweigspirale als hintanschliessend oder vornanschliessend bezeichnet werden.

Was endlich die Blüthen der Angiospermen betrifft, so wird hier die Schwierigkeit einer mechanischen Deutung dadurch vergrössert, dass die Anschlüsse häufig unter Mitwirkung von Factoren stattfinden, welche bei Laubtrieben und an Inflorescenzen gar nicht zur Geltung kommen. Dahin gehört namentlich der Abortus in dem oben näher bezeichneten Sinn, dann die aussergewöhnliche Stauchung der Axe und die damit zusammenhängende Intercalation seitlicher Sprossungen zwischen schon vorhandene. Aber trotz dieser und anderer Störungen gestalten sich doch die Stellungsverhältnisse des Blüthensprosses in mancher Hinsicht durchaus normal, und es verdient insbesondere betont zu werden, dass die Anschlussformen der Blüthenphyllome an die Vorblätter nichts darbieten, was mit der an Laubtrieben gewonnenen Auffassung im Widerspruch stände.« G. K.

Neue Litteratur.

Flora brasiliensis. Fasciculus LXXVIII: Cucurbitaceae. Exposuit Alfredus Cogniaux. Cum tabulis 38.

Berichtigung.

In »Neue Litteratur« Nr. 39 d. J. soll es heissen statt II Tafeln — 11 Tafeln.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 44.** 1. November 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: M. Traube, Zur mechanischen Theorie des Zellwachsthums und zur Geschichte dieser Lehre (Schluss). — **Personalnachricht.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Zur mechanischen Theorie des Zellwachsthums und zur Geschichte dieser Lehre.

Von

Moritz Traube,
Dr. phil. et med.

(Schluss.)

Die nunmehr an die Physik gestellte Frage war: Können Niederschläge die Form zusammenhängender, Diosmose vermittelnder Häute (Membranen) annehmen und unter welchen Umständen ist dies der Fall?

Die von mir zur Lösung dieser Frage angestellten physikalischen Versuche hatten einen überraschenden Erfolg und drangen in die eigentliche Werkstatt der Membranbildung vor. Sie lehrten, dass amorphe Niederschläge unter bestimmten Bedingungen sich von selbst und ohne äusseres Zuthun in Form überaus dünner, zusammenhängender, homogener Häute ausscheiden. Die so entstandenen Membranen besitzen, im Gegensatz zu den bisher gekannten, keine grösseren Poren oder Capillaren, sondern nur molekulare Zwischenräume und zeigen Eigenschaften, die nach der Brücke'schen Theorie, die von der Existenz grösserer capillarer Zwischenräume in den Membranen ausging, nicht voraus gesehen werden konnten. Sie zeigen unter Umständen eine Diosmose, die nur in einem einseitigen Wasserstrom ohne gleichzeitigen Austritt gelöster Stoffe in entgegengesetzter Richtung besteht. Der Begriff des endosmotischen Aequivalents musste fallen. An dessen Stelle trat, als alleinige Ursache der Wasserströmung, die endosmotische Kraft, die Anziehung löslicher Körper zum Wasser, und, während man nach der bisherigen Hypothese annehmen musste, dass die colloiden Stoffe, deren endosmotisches Aequivalent als unendlich bezeichnet wurde, die grösste Anziehung zum Wasser besitzen, ging aus meinen Versuchen hervor, dass sie unter allen Körpern die geringste endosmotische Kraft besitzen und in dieser Beziehung von den krystalloiden Stoffen weit übertroffen werden.

Nachdem aber erst die Membranbildung durch chemische Fällung als rein mechanischer Process erkannt, ihre Unabhängigkeit von besonderen vitalen Kräften dargethan war, konnte mit Leichtigkeit auch das Wachsthum der Membranen, insbesondere ihre Flächenausbreitung durch Intussusception, erklärt werden. Jede Niederschlagsmembran vermag unter bestimmten Umständen von selbst und ohne künstlich geschaffene Vorrichtungen, ähnlich der Cellulosehaut, die Form geschlossener Bläschen anzunehmen und alle diese Bläschen zeigen, wenn der von ihnen eingeschlossene Inhalt durch endosmotische Kraft Wasser von aussen her einzusaugen im Stande ist, sofort auch die Erscheinungen des Wachsthums in die Fläche durch Intussusception.

Somit waren die allgemeinen mechanischen Gesetze des Zellwachsthums ermittelt. Denn es war nicht der geringste Grund einzusehen, weshalb gerade bei der Cellulosehaut, die ja jedenfalls auch eine Niederschlagsmembran ist, die Bildung geschlossener Bläschen und deren Wachsthum nach anderen Gesetzen erfolgen sollte, als bei allen übrigen Niederschlagsmembranen. Ueberdies zeigen die anorganischen Zellbläschen in Bezug auf Entstehung, Wachsthum in die Fläche durch Intussusception und auf Gestaltung so überraschende Analogien mit den Zellbläschen lebender Pflanzen, dass es zunächst unnöthig, ja unrecht erscheint und gegen die allgemein geltenden Principien der Naturforschung verstiesse, wollte man nach einer anderen Erklärung dieser Lebensphänomene suchen, ehe noch der Nachweis geliefert ist, dass diese endlich gefundene und bisher einzige mechanische Erklärung mit den vorhandenen physiologischen Thatsachen in unlösbarem Widerspruch steht (1857. S.158). Bis jetzt ist, wie gezeigt wurde, ein solcher Nachweis auch von gegnerischer Seite nicht erbracht worden. Und selbst, wenn scheinbar entschieden widersprechende Thatsachen gefunden werden sollten, würde es voreilig sein, sofort auch die Theorie für widerlegt zu halten; denn, wie wir gesehen haben, können sich solche Thatsachen selbst als unerwiesen herausstellen.

Und welche neue Thatsachen hat Herr S. für die Theorie 1) des Wachsthums des Zellinhalts, 2) der Bildung der Zellhaut, 3) ihres Flächenwachsthums geliefert? Er führt diese Thatsachen selbst in seiner Entgegnung an, in Beantwortung meiner früher aufgeworfenen Frage, auf Grund welcher Beobachtungen er seine früheren entgegengesetzten Ansichten fallen gelassen habe. Die von ihm citirte Stelle (aus den Arbeiten des bot. Inst. 1871. S. 104) lautet: »Indessen zeigt die tägliche Beobachtung an mikroskopischen Pflanzen, dass die Zellen derselben, so lange sie wachsen, stark turgesciren, und man ist daran gewöhnt, dass eine nicht turgescirende Zelle für krank, todt oder doch nicht für eine wachsende gehalten wird; ebenso zeigt die Erfahrung bei der Pflanzencultur, dass das Wachsthum nur so lange oder doch nur dann kräftig stattfindet, wenn die wachsenden Theile turgesciren.« . . . . . »Theoretisch genommen entspricht es wenigstens unseren bisher gehegten Ansichten von dem Wachsthum, dass durch die Dehnung, welche die Zellhaut unter dem Druck des Zellhautwassers erfährt, die Intussusception erleichtert, das Wachsthum beschleunigt wird.«

Nun — mit dem Reiz der Neuheit sind diese Beobachtungen nicht geschmückt, sie gehören theilweis sogar zu dem ehrwürdigen und ältesten Bestande, den die Botanik aus grauer Urzeit übernommen hat. Neu ist höchstens die Behauptung, man könne an mikroskopischen Pflanzen ohne Weiteres sehen, dass sie turgesciren. Auch beweisend sind die Beobachtungen für den vorliegenden Zweck nicht, denn wenn sie es wären, warum hat er erst 1871 ihre Beweiskraft erkannt? Mikroskopirt hatte er ja schon früher und oft genug auch vorher jene Beobachtungen an Pflanzen gemacht. Auch hatte ja Nägeli bereits 1855 den Turgor entdeckt, ohne dessen Bedeutung für das Wachsthum zu erkennen.

Mit diesem Material alltäglichster Beobachtungen sind aber die thatsächlichen Leistungen des Herrn S. für die Zellwachsthumslehre bereits gänzlich erschöpft, denn Alles, was er darüber noch nachträglich beibringt, sind nichts als theoretische Betrachtungen ohne neue Versuche oder Beobachtungen.

Von dem wichtigsten Theil der Lehre, von der Erklärung der Zellhautbildung, ist in seiner »Mechanik des Wachsens« (Lehrbuch 1873) nicht einmal die Rede.

Auch sind einige der Betrachtungen selbst unrichtig. Indem er u. A. von meiner Theorie nur die Beziehung des Turgors zur Intussusception adoptirte, dagegen meine Erklärung der Bildung der Zellhaut und ihres Wachsthums stillschweigend verwarf, ohne eine andere an deren Stelle zu setzen, schob er die Bedeutung des Turgors, durch den allein er schon das Wachsthum der Hauptsache nach erklären zu können vermeint, über Gebühr in den Vordergrund. Es gewinnt dadurch den Anschein, als ob die Neubildung der Membran durch Intussusception als selbstverständlicher kaum einer Erklärung bedürfender Process nur einfach nebenher laufe und auf jeden Wink gewärtig sei, sich einzustellen. Aber gerade in der Erklärung der Membranbildung liegt der Schwerpunkt der Theorie. Durch den Turgor allein kommt das Wachsthum nicht zu Stande. Nur so lange der Process der Membranbildung fortdauert, ist ein Wachsthum der Zelle möglich. Eine gewöhnliche, mit concentrirter Lösung gefüllte Blase, und wäre sie aus dickster Membran geschnitten, würde durch endosmotische Wassersaugung zuletzt platzen oder die Lösung durch ihre erweiterten Poren herausdringen lassen, weil eben diese Haut nicht zugleich an Substanz zunehmen kann.

Wird bei den im Dunkeln wachsenden Pflanzen der Membranbildungsprocess durch Abhaltung des atmosphärischen Sauerstoffs unterbrochen, so hört sofort, trotz ungehinderter Wasserzufuhr, ihr Wachsthum auf (1859. S. 85—89) und dasselbe geschieht bei anorganischen Zellbläschen nach Entfernung des äusseren Membranbildners, obgleich hier auch dann noch der Turgor fortdauert (1867. S. 111). Ferner zeigen Pflanzenzellen, die nach Erschöpfung des Vorraths an membranbildendem Stoff ans Ende ihres Wachsthums gelangt sind, nunmehr blos Turgor ohne Intussusception.

Umgekehrt kann Wachsthum der Haut stattfinden auch ohne Turgor, wodurch dann schlaffe Zellen entstehen (1867. S. 110). Turgor und Intussusception sind also durchaus getrennte Dinge, die in keinem unlösbaren, höchstens nur in einem solchen causalen Zusammenhang stehen, dass bei Anwesenheit beider Membranbildner Turgor unbedingt Intussusception nach sich zieht, nicht aber umgekehrt die Intussusception den Turgor.

Es würde mich zu weit führen, auch andere Fehler in den Reflexionen des Herrn S. richtig zu stellen. Das Mitgetheilte genügt zur Rechtfertigung der Behauptung, dass, abgesehen von der bereits früher erledigten Prioritätsfrage, auch der Besitzstand der Zellwachsthumstheorie durch die speculativen Zuthaten des Herrn S. weniger vermehrt als beeinträchtigt erscheint.

Es erübrigt nunmehr nur noch die Beantwortung der Frage, ob, wie Herr S. behauptet, einige Theile meiner Theorie schon von Nägeli herrühren.

Wie Herr S. hervorhebt, hat Nägeli die Turgescenz bereits 1855 (Pflanzenphys. Unt. S. 25) betreffs der Pflanzenzellen constatirt. Dies ist, wie ich gern anerkenne, richtig und zwar hat Nägeli die Turgescenz (allerdings zunächst nur) für Wasserpflanzen behauptet und durch sinnreiche Deutung feiner Beobachtungen sicher constatirt. Aber die physiologische Bedeutung der Turgescenz, insbesondere ihre Beziehung zum Wachsthum, hat Nägeli nicht erkannt, nirgend gesagt, dass der erste Impuls zum Wachsthum der Zelle in der endosmotischen Wasseraufnahme gegeben ist, im Gegentheil, wie schon mehrfach erörtert wurde, die Beziehung des Turgors zum Wachsthum entschieden in Abrede gestellt. Offenbar ist gerade dadurch seine schöne Beobachtung als vereinzelt dastehendes Factum, als eine Folgeerscheinung ohne wesentliche physiologische Bedeutung nicht zur vollen Geltung gelangt, ja fast vergessen worden, denn Hofmeister hat sie in seiner Theorie der Spannung der Zellmembranen vernachlässigt, und auch Herr S. erst jetzt darauf hingewiesen. Ich selbst habe, ohne die Beobachtung Nägeli's zu kennen, jedenfalls die Bedeutung des Turgors als allgemeiner, die Form der Zelle bedingender Lebenseigenschaft junger (nicht verdickter) Zellen ins richtige Licht gestellt und gleichzeitig experimentell erläutert, dass Zellen während ihres Wachsthums nur dann die Erscheinungen der Spannung (Turgescenz) zeigen, wenn die Dehnung der Haut ausschliesslich durch die endosmotische Schwellung (nicht durch einen gleichzeitigen Druck anderer Art) herbeigeführt wird. Wirkt ein anderer Druck mit, so wird die Hülle so gross, dass sie durch den Inhalt nicht straff ausgefüllt werden kann, und es entstehen schlaffe Zellen[*].

Wüchse, wie Nägeli meint, die Zellhaut durch in ihr selbst wirkende Molekularkräfte in die Fläche, so müsste sie allemal so gross werden, dass sie durch den Inhalt nicht straff ausgefüllt werden könnte, und es würden immer nur schlaffe Zellen entstehen. Die Priorität der Entdeckung des Zellenturgors aber — das möge nochmals hervorgehoben sein — gebührt unstreitig Nägeli.

Ferner meint Herr S., Nägeli habe bereits vor mir (Stärkekörner 1858) den Gedanken ausgesprochen, »die Bildung der Zellhaut und ihr Wachsthum könne in gewissem Sinne als durch Niederschlag fester Theilchen (Micellen) aus der Nährflüssigkeit erfolgend aufgefasst werden.« Aber zunächst wird kaum ein Chemiker in dieser Definition die unumwundene Erklärung erkennen, »die Zellhaut ist ein einfach chemischer Niederschlag«, und auch abgesehen davon — die Behauptung des Herrn S. ist an sich unrichtig.

Eine bestimmte Stelle in dem umfangreichen Werke von 1858, wo Nägeli jene Aeusserung gethan haben soll, hat Herr S. nicht angeführt, und so habe ich denn vergeblich das ganze Buch durchgelesen, ohne jener Stelle oder auch nur dem Ausdruck »Micellen«[**]) zu begegnen, dagegen zahlreiche Sätze gefunden, die für eine durchaus verschiedene Auffassung Nägeli's sprechen.

---

[*]) Die Turgescenz wachsender Zellen war nicht ganz leicht zu erklären, insofern die Intussusception dem Turgor entgegenwirkt und ihn auszugleichen sucht. Ich habe eben physikalisch erläutert, unter welchen Umständen diese Ausgleichung nicht erfolgt und der Turgor trotz gleichzeitiger Intussusception fortbesteht (1867. S. 97—111).

[**]) Der Ausdruck »Micellen« wird von Nägeli und Schwendener erst in neuester Zeit gebraucht.

Wie dieser ausgezeichnete Forscher meint, ist die erste Bildung der Stärkekörner*) eine Art von Krystallisation aus einer übersättigten Lösung (S. 289, 295). »Hat einmal die Bildung der Stärke (und Zellhaut) begonnen, so ist ebenfalls, wie bei der Krystallbildung, die weitere Ausscheidung räumlich bestimmt, indem jene festen Gebilde anziehend wirken und daher aus der Flüssigkeit gelöste Substanz aufnehmen, ehe der vollständige Sättigungsgrad erreicht ist« (S. 295). Ein Niederschlag aber vermehrt sich niemals dauernd in dieser Weise, d. h. durch Attraction der bereits gebildeten Moleküle auf die noch gelöste Substanz, sondern immer nur durch Fortdauer des chemischen Processes, der den unlöslichen Körper erzeugt. Die ersten Moleküle eines Niederschlags entstehen, wie die letzten, durch die nämliche und zwar chemische Wirkung. Auch hat die Krystallbildung mit dem Niederschlagsprocess insofern nicht die geringste Aehnlichkeit, als selbst die löslichsten Stoffe bei genügender Concentration ihrer Lösungen feste Krystalltheilchen absetzen können, die dabei nicht ihre Löslichkeit einbüssen, die Bildung eines Niederschlags aber immer auf Entstehung eines unlöslichen Körpers beruht, die Krystallbildung überdies immer nur bei Krystalloiden stattfindet, Niederschläge aber auch amorph sein können, wie ich denn alle Niederschlagsmembranen als amorphe Stoffe im gewöhnlichen chemischen Sinne betrachte.

Herr S. fasst die physiologischen Beobachtungen Nägeli's über Wachsthum und Intussusception sowohl, als auch dessen mechanische Erklärung dieser Processe unter der Bezeichnung »Nägeli's Theorie« zusammen. Aber ich glaube, dass man gut thut, beide Leistungen scharf aus einander zu halten. Soweit mir, der ich nicht Botaniker von Fach bin, ein Urtheil hierüber zusteht, können die umfassenden Arbeiten Nägeli's über den Verlauf jener physiologischen Processe und über die Feststellung der Orte, wo die Neubildungen stattfinden, nicht hoch genug angeschlagen werden; sie gaben speciell auch für meine physikalischen Versuche einen wesentlichen Anknüpfungspunkt ab (1867. S. 88). Seine mechanische Erklärung jener Lebensvorgänge aber ging einerseits von durchaus anderen physikalischen Voraussetzungen aus, als meine Theorie, andererseits entbehren sie der Controle durch physikalische Versuche — einer Controle, die ich bei allen physiologisch-mechanischen Theorien wohl mit Recht für unerlässlich halte.

Man wird Theorien so lange nicht für wirklich mechanische halten dürfen, so lange es nicht gelungen ist, die betreffenden Erscheinungen auch **ausserhalb** der Organismen in die Erscheinung zu setzen.

Die von mir aufgestellte physikalisch-chemische Theorie hat in keinem Punkte eine Aehnlickeit mit der Auffassung Nägeli's, und so darf ich denn, ohne, wie ich glaube, den Rechten Anderer irgend zu nahe zu treten, aussprechen, dass die mechanische Theorie des Zellwachsthums, die Rückführung dieses vitalen Vorgangs auf physikalisch-chemische Grundlagen, der Hauptsache nach von mir herrührt. Es wurde von mir zuerst mit Bestimmtheit ausgesprochen:

1) dass die endosmotische Saugung den ersten Impuls zum Wachsthum der Zelle abgibt und dass die Volumzunahme der wachsenden Zelle nur auf dem Eintritt von Wasser beruht (1867. S. 88, 116)*).

2) dass die Spannung (Turgor) eine allgemeine, ihre bestimmte Gestalt bedingende Lebenseigenschaft junger (nicht verdickter) Zellen ist und bei wachsenden Zellen dadurch entsteht, dass die dem Wachsthum vorangehende Dehnung der Membran ausschliesslich durch die endosmotische Schwellung des Zellinhalts bewirkt wird (1867. S. 103, 111).

3) dass die Respiration der Pflanzen (die

---

*) Die Entstehung und das Wachsthum der Zellhaut ist nach ausdrücklicher Erklärung Nägeli's (S. 328) ein analoger Process.

*) Ich halte es für möglich, dass die endosmotische Wassersaugung als letzte Ursache des Zellenwachsthums schon von älteren Physiologen erkannt oder mehr oder weniger deutlich geahnt worden ist — ich habe darüber bis jetzt keine geschichtlichen Studien machen können —, sicher aber ist, dass, wenn dies der Fall, diese richtige Auffassung des Sachverhalts in späterer Zeit wieder verlassen und erst durch mich, und zwar unabhängig von etwaigen früheren Arbeiten, wieder in ihre Rechte eingesetzt wurde.

In Bezug auf die physikalisch-chemische Erklärung des schwierigsten Theils des Wachsthumsvorgangs, der Bildung der Zellmembran und ihrer Flächenausbreitung durch Intussusception, bin ich wohl ohne jeden Vorgänger gewesen.

Aufnahme von Sauerstoff) in innigster und directer Beziehung zum Wachsthum steht, insofern sie die hierzu nöthigen chemischen Processe, insbesondere die Umwandlung eines löslichen Kohlehydrats in Cellulose, bewirkt, — dass die Cellulose ein Oxydationsproduct ist (1859. S. 74 u. 1867. S. 120. 154).

4) dass die Zellhaut eine Niederschlagsmembran in Form geschlossener Bläschen und zwar das chemische Product zweier auf einander wirkender Körper ist, des Protoplasmas (oder eines in demselben enthaltenen Stoffes, eines Kohlehydrats) einerseits und eines von aussen auf das Protoplasma wirkenden Körpers, des Sauerstoffs, andererseits (1867. S. 88. 120. 154).

5) dass das Flächenwachsthum der Haut nichts Anderes ist, als die Fortsetzung des chemischen Niederschlagsprocesses in der äussersten Schicht des Protoplasmas, dessen Umfang zunimmt in Folge des endosmotischen Wachsthums des Zellinhalts (1867. S. 88).

6) dass der molekulare Vorgang der Intussusception in der Weise zu Stande kommt, dass die Membranbildner durch die in Folge der Dehnung der Haut erweiterten Poren der Membran in neue chemische Wechselwirkung treten, d. h. neue Membranmoleküle bilden, die sich am Orte ihrer Entstehung in die erweiterten Poren zwischen die alten Moleküle einlagern (1867. S. 110).

7) dass auch die Gestaltung der Zellen auf rein physikalischen Ursachen, vor Allem auf dem Widerstand beruht, den die Zellhaut an verschiedenen Punkten ihres Umfangs der Dehnung entgegensetzt. Dieser Widerstand ist meist an den verschiedenen Punkten ihres Umfangs verschieden theils in Folge grösserer Festigkeit, theils in Folge grösserer Dicke der einzelnen Partien der Membran, was wiederum von den Einwirkungen besonderer Agentien, z. B. der Schwerkraft, abhängt (1867. S. 114. 163)*).

Durch diese in allen ihren Theilen durch physikalisch-chemische Experimente erläuterte Theorie wurde ein grosses Gebiet von Lebenserscheinungen (der Zellhautbildung, des Wachsthums der Zellen und ihrer Formentfaltung) der Herrschaft räthselhafter Lebenskräfte entrissen und der Physik unterworfen.

Ein wesentlicher Vorzug dieser Theorie besteht darin, dass sie in ihrer Präcision von allen Seiten der experimentellen Prüfung zugänglich ist und, indem sie zu einer solchen auffordert, der Forschung neue lohnende Wege anweist. Irre ich nicht, so hat sich ein solcher Einfluss bei jüngeren Physiologen, selbst dort, wo meiner Arbeiten keine Erwähnung geschah, bereits geltend gemacht, obgleich bisher nur ein Theil der Theorie (die Bedeutung des Turgors an sich und seine Beziehung zum Wachsthum) anerkannt wurde. Dieser günstige Einfluss wird noch stärker hervortreten, wenn erst die Theorie in ihrer Ganzheit zur Geltung gelangt. Denn es ist eben Bresche gelegt in den Wall, der das organische Geschehen von der leblosen Natur trennt, und zwar an einer Stelle, die Angriffen bisher kaum zugänglich erschien, und die Entdeckung der anorganischen Zellbläschen bedeutet, ohne der hervorragenden physiologischen Rolle des Protoplasmas den geringsten Eintrag zu thun, nicht mehr und nicht weniger, als die Lösung eines Lebensproblems — nicht etwa die Lösung des Problems, wie lebende Zellen aus lebloser Materie erzeugt werden können — einem so utopischen Ziel nachzugehen, lag mir fern — sondern die Frage, wie in der organischen Natur die geschlossenen Zellbläschen entstehen, wie sie wachsen und woher die Mannichfaltigkeit der Formen rührt, die die Zellen während ihres Wachsthums annehmen.

Vorläufig zwar sieht ein Theil der Physiologen in den anorganischen Zellbläschen höchstens ein interessantes Gleichniss, ein anderer sogar nur eine artige Spielerei, die man den Zuhörern zu einer, mitunter willkommenen Kurzweil vorführt, während ein grosser Theil, der die Sache ernster nimmt, in Entrüstung geräth über die Zumuthung, die Zellhaut für nichts Anderes, als einen einfach chemischen Niederschlag, und die organischen geschlossenen Cellulosehäute sowohl, als die anorganischen Zellbläschen für Kinder derselben Ursache halten zu sollen, d. h. die ersteren Gebilde (in Bezug auf Entstehung, Verlauf und Form des Wachsthums) für so gleichartig mit den letzteren, wie es die verschiedenen anorganischen Zellbläschen unter einander sind. Man wird es indess, ich zweifle nicht, in wenigen Jahren kaum begreiflich finden, dass die neue Anschauung einem solchen Missverstehen begegnen konnte, und vielleicht wird durch vorliegende Auseinandersetzung der Eintritt dieses Zeitpunkts beschleunigt.

---

*) Hiernach beruht die fast gänzlich verkannte physiologische Bedeutung der bisher nur als eine Art überflüssigen Excrets betrachteten Zellhaut darin, dass sie nicht nur 1) das Wachsthum durch Wassersaugung überhaupt ermöglicht, indem sie den festen Behälter für das aufgenommene Wasser abgibt, sondern auch 2) durch ihre straffe Spannung die feste Form der Organismen vorzugsweise bedingt, dass endlich 3) sie (die Zellhaut) (nicht das Protoplasma) der eigentliche Sitz derjenigen Ursachen ist, die die verschiedene Gestaltung der Zellen und damit auch der aus Zellen zusammengesetzten Organismen bewirken, dass sie 4) zur Regelung der diosmotischen Processe in den Organismen wesentlich beiträgt.

Breslau, im September 1878.

Personalnachricht.

Der ord. Professor der Botanik an der kais. Universität Warschau, Dr. A. Fischer v. Waldheim, ist zum Director des bot. Gartens daselbst ernannt worden.

Neue Litteratur.

Die landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. XXIII. Heft 2. — J. Böhm, Ueber Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern bei Abschluss des Lichtes. — P. Sorauer, Die Knollenmaser der Kernobstbäume (1 Tafel).

Revue des sciences naturelles. T. VII. Nr. 1. — Paris et Montpellier 1878. — 136 S. gr. 8⁰. 5 Tafeln. — J. Duval-Jouve, Observations botaniques (Taf. 3). — Viguier, Notes sur les Lignites de l'Aveyron (Tafel 5).

La Belgique horticole. 1878. Avril—Août. — Planches colorées. IV—V. *Ananas macrodontes.* VI—VII. *Oncidium Rogersi.* VIII. Lilas double de Lemoine. IX. *Chevalliera Veitchi.* X. *Warscewiczella Wailesiana, marginata, discolor et velata.* XI. *Tillandsia brachycaulos.* XII. *Nicotiana suaveolens.* XIII. *Anoplophytum strictum.*

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten. 1878. Juli. — J. M. Hildebrandt, 2. Reise nach Ost-Afrika. — C. Bouché, *Ravenea Hildebrandtii.* — H. Fintelmann, Beobachtungen über die Abweichungen in dem Beginn der Blüthezeit der Obstsorten in der Baumschule zu Eldena.

— **September.** — Dr. A. Ernst, Studien über die Deformationen, Krankheiten und Feinde des Kaffeebaumes. — H. Gaerdt, Beiträge zu dem Treiben der früh blühenden Hyacinthen und zu den Culturen der Hyacinthen auf Gläsern (Abbildung).

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 34. Jahrg. I—III. Heft. — Stuttgart 1878. — 8⁰. — Enth.: Schwendener, Ueber die Festigkeit der Gewächse. — Bronner, Ueber einige fossile Harze vom Libanon. — Hegelmaier, Ueber Rostpilze der *Euphorbia*-Arten. — Hochstetter, Ueber die insectenfressenden Pflanzen.

Vries, H. de, Ueber das Erfrieren der Pflanzen. — 5 S. 4⁰ aus »Leopoldina« 1878. Heft XIV. Nr. 13-14.

Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Vol. XX. Pte 1. — Venezia 1876. 4⁰. — Enth.: R. de Visiani, Florae Dalmaticae supplem. alterum, adjectis plantis in Bosnia, Hercegovina et Montenegro crescentibus.

Schriften der phys.-ökon. Gesellschaft zu Königsberg. XVII. Jahrg. 1876. — Königsberg 1877. — 4⁰. — J. Preuschoff, Die Flora des grossen marienburger Werders. — Caspary, Ueber preussische Trüffeln und trüffelartige Pilze.

Lesquereux, L., Report on the fossil plants of the auriferous gravel deposits of the Sierra Nevada. — Cambridge 1878. — 57 S. 4⁰. 10 Tafeln. — Aus »Memoirs of the Museum of Comparat. Zoology in Cambridge«. Vol. VI. No. 2.

Koschewinkoff, A., Zur Entwickelungsgeschichte der Araceen-Blüthe. — Moskau 1878. — 10 S. 8⁰. 2 Taf. — Aus »Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou« Année 1877. No. 4.

Sitzungsberichte der k. böhm. Ges. der Wiss. in Prag. 1877. — Prag 1878. — 8⁰. — Enth.: Čelakovský, Zwei neue asiatische Pflanzenarten oder Rassen: *Veronica cordata* und *Pyrola secunda L.* β. *borealis m.* — Ueber den dreifachen Generationswechsel der Pflanzen.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 31. Jahrg. 1877. — Neubrandenburg 1878. — 8⁰. — Enth.: W. Lübstorf, Beiträge zur Pilzkunde von Mecklenburg. — Willebrand, Neuer Fundort von *Nuphar pumilum.*

Nuovo Giornale Botanico Italiano. 1878. Vol. X. Nr. 3. — F. Delpino, Difesa della dottrina dicogamica. — T. Caruel, Breve appendice alla precedente memoria. — A. Todaro, Se le Querce conosciute in commercio coi nomi di Fornia e di Rovere nascono in Sicilia. — L. Nicotra, Di alcune osservazioni fatte nelle flora di Messina. — L. Haynald, De distributione geographica *Castaneae* in Hungaria. — A. Borzi, Note alle morfologia e biologia delle Alghe Ficocromacee. — T. Caruel, Dichiarazione in replica all Dott. Bubani. — A. Piccone, Florula algologica della Sardegna.

Landwirthschaftliche Jahrbücher von Thiel und Nathusius. **Bd. VII (1878) Heft 4-5.** — L. Mutschler, C. Brimmer, W. Hoffmeister, Trockengewichtsbestimmungen beim Klee. — E. Wildt, Trockengewichtsbestimmungen bei der Zuckerrübe. — W. Th. Osswald, Trockengewichtsbestimmungen beim Mais. — U. Kreussler, Beobachtungen über das Wachsthum der Maispflanze. — Methode für fortlaufende Messungen des Tageslichtes. — H. de Vries, Beiträge zur speciellen Physiologie landwirthschaftlicher Culturpflanzen. V. Wachsthumsgeschichte der Kartoffelpflanze. — J. Moritz, Trockengewichtszunahme bei der Zuckerrübe in verschiedenen Wachsthums-Perioden. — O. E. R. Zimmermann, Ueber die Organismen, welche die Verderbniss der Eier veranlassen. — Jos. Hanamann, Resultate mehrjähriger Vegetationsversuche der fürstl. Schwarzenbergischen Versuchsstation zu Lobositz.

Winter, Dr. G., Die durch Pilze verursachten Krankheiten der Cultur-Gewächse. — Leipzig 1878. — 151 S. 8^0. — 10—11. Heft der »Deutschen landwirthschaftlichen Taschenbibliothek«.

Annales des sciences naturelles. Botanique. Série VI. T. V. Nr. 4—5. — 8 Tafeln. — E. Warming, De l'Ovule (suite). — N. W. P. Rauwenhoff, Sur les causes des formes anormales des plantes qui croissent dans l'obscurité.

— **Nr. 6.** — 2 Tafeln. — Naudin, Huit années d'observations météorologiques faites au jardin d'expériences de Collioure. — Moynier de Villepoix, Recherches sur les canaux sécréteurs du fruit des Ombellifères.

Hedwigia 1878. Nr. 7. — R. Wollny, Beitrag zur Kenntniss der *Vaucheria*-Gallen. — G. Winter, Kurze Notiz über *Ustilago* auf *Pinguicula alpina*.

— **Nr. 8.** — Dr. L. Rabenhorst, Einige neue Pilze und Algen (*Irpex citrinus*, *Fleischhakia*, *Agaricus Kroneanus*, *Cytispora Metrosideri*, *Rosellinia aucklandica*, *Peziza Herminiera*, *Phormidium bryophilum*, *Scytonema Notarisii*, *Sc. Welwitschii*).

Flora 1878. Nr. 24. — M. Gandoger, Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes. — Ahlburg, Ueber das Vorkommen der *Gingko biloba*.

— **Nr. 25.** — O. Drude, Ueber die Anwendung analytischer Schlüssel und die Anordnung der Familien in den neueren deutschen Floren. — M. Gandoger, Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes (Forts.).

Flora 1878. Nr. 26. — M. Gandoger, Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes (Forts.). — O. Drude, Ueber die Anwendung analytischer Schlüssel und Anordnung der Familien in den neueren deutschen Floren (Schluss).

— **Nr. 27.** — H. Conwentz, Ueber einen rothen Fingerhut mit pelorischen Endblüthen. — M. Gandoger, Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes (Forts.).

Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet. H. 1. — Kopenhagen 1878. — 106 und 48 S. gr. 8^0. 3 Tafeln. — R. Pedersen, Undersøgelser over de Faktorer der have Indflydelse paa Formeringen af Undergjaersformen af *Saccharomyces cerevisiae*. — Forsøg over den Indflydelse, som Indledning af atmosfaerisk Luft i gjaerende Urt under Gjaeringen udøver. — Undersøgelser over Varmegradens Indflydelse paa Udskilningen af Kulsyre hos Byg-Kimplanter i Mørke.

Darwin, Fr., Experiments on the nutrition of *Drosera rotundifolia*. — 15 S. 8^0. — Aus »Linnean Society's Journal«, Botany. Vol. XVII.

Botaniska Notiser. 1878. Nr. 4. — S. O. Lindberg, Om *Dichodontium*. — O. G. Blomberg, Bidrag till Kännedom om de Skandinaviska lafvarnes utbredning. — V. B. Wittstock, Om *Linnaea borealis L.* (Forts.).

Die landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXIII. Bd. Heft 1. — H. Hänlein, Ueber den Bau und die Entwickelungsgeschichte der Samenschale von *Cuscuta europaea L.* (1 Taf.). — A. Hilger, Die Mineralbestandtheile der Meerrettig-Wurzel (*Cochlearia armoracia*). — C. Krauch, Beiträge zur Kenntniss der ungeformten Fermente im Pflanzenreich.

Wünsche, O., Filices Saxoniae. Die Gefässkryptogamen des Königreichs Sachsen und der angrenzenden Gegenden. 2. Auflage. — Leipzig, Teubner. 1878. — 31 S. 12^0.

Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. Herausgegeben von Dr. E. Wollny. **Bd. II. Heft 1.** — Heidelberg 1878. — 151 S. gr. 8^0. 1 Taf. — Enth.: W. Detmer, Physiologische Untersuchungen über den Keimungsprocess.

Hartig, R., Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelhölzer und der Eiche in forstlicher, botanischer und chemischer Richtung. — Berlin. Springer 1878. — 151 S. gr. 4^0. 21 Tafeln, — 36 Mark.

Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VI. T. VI. Nr. 1-2. — Ch. Flahault, Recherches sur l'Acroissement terminal de la Racine chez les Phanérogames.

Conwentz, Dr. H., Ueber aufgelöste und durchwachsene Himbeerblüthen. — Dresden 1878. — 24 S. 4^0. 3 Tafeln. — Aus »Nova Acta A. L. C. G. N. C.« Bd. XL. 3.

Schlickum, O., Lateinisch-deutsches Special-Wörterbuch der pharmaceutischen Wissenschaften. I. Hälfte. — Leipzig, Günther. 1879. — 320 S. gr. 8^0.

Stapf, O., Beiträge zur Kenntniss des Einflusses geänderter Vegetationsbedingungen auf die Formbildung der Pflanzenorgane, nebst einem Anhange: Ueber eine merkwürdige Form von Lenticellen. — Wien 1878. — 18 S. 8^0. 1 Taf. — Aus »Verhandl. der k. k. zoolog.-bot. Ges. in Wien«. Jahrg. 1878.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVII. Nr. 2 (8. Juli). — Husson, Sur une maladie de la vigne. — A. Barthélemy, Observations au sujet du Mémoire de M. Merget sur les échanges gazeux entre les plantes et l'atmosphère et sur le rôle des stomates.

— **Nr. 3** (15. Juli). — B. Renault, Structure de la tige des Sigillaires.

— **Nr. 4** (22. Juli). — M. Cornu, Maladie des taches noires de l'Erable (*Rhytisma acerinum*). — E. de Janczewski, Sur la structure des tubes cribreux.

— **Nr. 5** (29. Juli). — Berthelot, Observations relatives à la Communication de M. Pasteur. — Millardet, Théorie nouvelle des altérations que le Phylloxera détermine sur les racines de la vigne européenne. — Ch. Livon et J. Bernard, De l'influence des feuilles sur la production du sucre dans les betteraves.

— **Nr. 6** (5. August). — M. Cornu, Aucun mycélium n'intervient dans la formation et dans la destructure normale des renflements développés sous l'influence du Phylloxera. — Morizot, Note relative à la possibilité du greffage de la vigne sur les espèces des genres *Ampelopsis* et *Cissus*. — L. Grandeau, De l'influence de l'électricité atmosphérique sur la végétation. — A. Leclerc, Nouveau eudiomètre destiné à l'analyse des gaz dégagés par les racines des végétaux.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVII. Nr. 7 (12. August). Boussingault, Sur la composition du lait de l'arbre de la vache (*Brosimum galactodendron*). — Merget, Sur les fonctions des feuilles. Rôle des stomates dans l'exhalation et dans l'inhalation des vapeurs aqueuses par les feuilles. — M. Cornu, Importance de la paroi des cellules végétales dans les phénomènes de nutrition. — D. Clos, De la part des stipules à l'inflorescence et dans la fleur. — **Nr. 8** (19. August). — Millardet, Sur les altérations que le Phylloxera détermine sur les racines de la vigne. — **Nr. 10** (2. Sept.). — Schnetzler, Application du Borax aux recherches de Physiologie végétale. — **Nr. 11** (9. Sept.). — G. de Saporta, Sur le nouveau groupe paléozoïque des Dolérophyllées. — B. Renault, Structure comparée des tiges des Lepidodendrons et des Sigillaires. — **Nr. 12** (16. Sept.). — P. Bert, Sur la cause intime des mouvements périodiques des fleurs et des feuilles, et de l'héliotropisme.

Foerster, Flora excursoria des Reg.-Bez. Aachen, sowie der angrenzenden Gebiete der belgischen und holländischen Provinz Limburg. Phanerogamen und Gefässkryptogamen. — Aachen, Barth.

Dippel, L., Die neuere Theorie über die feinere Structur der Zellhülle, betrachtet an der Hand der Thatsachen. 4. — Frankfurt a/M. Winter.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift 1878. Nr. 8. (August). — Rathay, Ueber *Cladosporium Rösleri* (Schluss). — Ascherson, Orientalische Schismus-Formen. — Klinggräff, *Carex panicea* und *hirta f. refracta.* — Borbás, Ueber *Leucanthemum platilepis.* — Vatke, Plantae ab Hildebrandt coll. — Solla, Flora von Görz. — Antoine, Pflanzen auf der Wiener Weltausstellung (Forts.).

Mazé, H. et **Schramm, A.,** Essai de classification des algues de la Guadeloupe. — 2e édit. — Basse-Terre 1870—78. — gr. 8⁰.

Treub, M., Quelques récherches sur le rôle du noyau dans la division des cellules végétales. — Amsterdam 1878. — 4⁰.

Magnin, A., Les bactéries. — F. Savy. Paris 1878. — 8⁰.

Blanc, A., Notice sur les propriétés médicinales de la feuille de chou et sur son mode d'emploi. — Romans 1877. — 8⁰.

Corenwinder, B., Recherches sur la composition chimique et les fonctions des feuilles des végétaux. — Paris. G. Masson. 1878. — 8⁰. — Aus »Annales agronomiques«. T. IV. No. 2.

Höhnel, Fr. R. v., Ueber den Ablösungsvorgang der Zweige einiger Holzgewächse u. seine anatomischen Ursachen. — 14 S. 4⁰. — Aus »Mittheilungen des forstl. Versuchsvereins f. Oesterreich«. 1878. Heft 3.

Hemsley, W. B., Diagnoses plantarum novarum vel minus cognitarum mexicanarum et centrali-americanarum. Pars I. Polypetalae. — London 1878. — 16 S. 8⁰.

Behrens, W. J., Beiträge zur Geschichte der Bestäubungstheorie. — Elberfeld 1878. — 45 S. gr. 4⁰. — »Programm d. königl. Gewerbeschule zu Elberfeld«. 1877—78.

Anzeigen.

Verlag von de Erven Loosjes in Haarlem.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)
Repertorium annuum Literaturae botanicae periodicae
curarunt
G. C. W. Bohnensieg et Dr. W. Burck.
Tomus IV (1875).
Preis 7 Mark 60 Pf.
Bis jetzt erschienen
Tomus I (1872). 3.60. Tomus II (1873). 5.50.
Tomus III (1874). 7.60.

Soeben erschien und wird auf gefl. Verlangen gern gratis und franco eingesandt:
BOTANIK.
Verzeichniss einer ausgewählten Sammlung von Werken.
Vorräthig zu den beigesetzten Preisen auf dem Lager von
T. O. Weigel,
Buchhändler in Leipzig, Königsstr. 1.
985 Nummern umfassend.

Verlag von *Schmidt & Günther* in *Leipzig.*

Frank, A. B., Professor an der Universität Leipzig. **Herbarium.** Sammlung der landwirthschaftlichen Gräser Deutschlands in getrockneten Exemplaren, mit Beifügung ihrer botanischen und der gebräuchlichsten deutschen Namen und der Synonyme, sowie mit Bemerkungen über Boden, Standort, Dauer, Blüthezeit und Gebrauchswerth, nach Angabe der Unterscheidungsmerkmale nahe verwandter Arten einer und derselben Gattung. 63 Arten in ebenso viel Doppelbogen in gr. Folio. Preis Mark 18 —. in Mappe.

Frank, A. B., Professor an der Universität Leipzig. **Die natürliche wagerechte Richtung von Pflanzentheilen und ihre Abhängigkeit vom Lichte und von der Gravitation.** Mit einer lithographirten Tafel. Preis Mark 2. 80 Pf.

Müller und Eck, Cryptogamen aus dem Walde. 1. Lieferung: Laub- und Torfmoose. Mark 12 —. 2. Lief.: Flechten. Mark 12 —. 3. Lief. Lebermoose. Mark 10 —.

Soeben erschienen:
Clavis synoptica
Hymenomycetum Europaeorum
conjunctis studiis scripserunt
M. C. Cooke et **L. Quélet**
M. A., A. L. S. Med. Dr., O. A.
in-8. min. Leinwandbd.-Preis 7 s. 6 d. = M. 7. 80 Pf.
London. Berlin.
Hardwicke & Bogue. **R. Friedländer & Sohn.**
October 1878.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Conservatoire

36. Jahrgang. **Nr. 45.** 8. November 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Hoffmann, Ueber Blattdauer. — **Gesellschaften:** Botanischer Verein der Provinz Brandenburg (Forts.). — Société Linnéenne de Paris. — Dr. E. Stahl, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Bewegungserscheinungen der Schwärmsporen — **Litt.:** Dr. E. Strassburger, Wirkung des Lichtes und der Wärme auf Schwärmsporen — **Sammlungen.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Ueber Blattdauer.

Von

H. Hoffmann.

Bezüglich der Lebensdauer der Blätter von immergrünen Pflanzen liegen meines Wissens keine genaueren Beobachtungen vor, abgesehen von den Nadelhölzern, wo dieselbe in Betracht der regelmässigen Sprossfolge der jährlichen Auszweigungen leicht auf indirectem Wege vermittelt werden kann.

Um in dieser Richtung auch für immergrüne Laubpflanzen einigermassen sichere Anhaltspunkte zu gewinnen, habe ich durch eine Reihe von Jahren im botanischen Garten zu Giessen wiederholt an den nachfolgend verzeichneten Species eine Anzahl junger Blätter durch kleine Stanniolplättchen bezeichnet, welche mittels Fäden am Blattstiel angeheftet wurden (eine Operation, welche die Lebensdauer des betreffenden Blattes nicht beeinträchtigt); von Zeit zu Zeit wurden dann die betreffenden Exemplare wieder gemustert, wo sich dann ergab, ob die bezeichneten Blätter noch frisch und grün waren, oder verfärbt, oder ob sie gänzlich fehlten. Aus letzterem Umstande konnte, wenn es nicht das Resultat zufälliger Verletzung war (was mehrmals vorkam und viele Versuche vereitelte), auf die Zeit geschlossen werden, welche ein bestimmtes Blatt nicht mehr zu erleben vermag; nur eine öftere Wiederholung des Versuchs konnte hier vor Täuschungen bewahren. Indem sich nun hierbei zeigte, dass die einzelnen Blätter desselben Exemplares, ja desselben Jahrganges und beiläufig desselben Entstehungs-Alters (also aus demselben Monat) keineswegs genau gleich lang leben, liess sich doch feststellen, wie lange wenigstens oder über welche Zeitdauer hinaus im günstigsten Falle ein Blatt noch grün und lebend gefunden werden konnte. Die wirkliche Dauer (im günstigsten Fall) wäre also, wo nicht zufällig der Moment des Abfallens geradezu beobachtet wurde, zwischen dem Zeitpunkt abzuschliessen, an welchem ein Blatt noch grün befunden wurde, und jenem, an welchem es abgefallen, also verschwunden war. (Eine andere Methode zur Ermittelung des Blattalters, nämlich Abschneiden des Tragzweiges und Zählung der Jahreslagen des Holzes, ist gerade bei jungen Zweigen ziemlich unsicher, ganz abgesehen von der Verstümmelung des Gewächses.)

Da man ganz junge, eben erst sich entfaltende Blätter noch nicht ohne Schaden mit einem Schildchen versehen kann, so habe ich die Bezeichnung mittels eines solchen erst dann vorgenommen, wenn es genügend erstarkt war, und zwar bald im Frühjahre, bald im Sommer oder noch später. Um also den wirklichen Anfangstermin des individuellen und freien Blattlebens festzustellen, wurden dann bei der schliesslichen Berechnung demgemäss, je nach dem Entwickelungs-Zustand der betreffenden Blätter, in jedem einzelnen Falle im Momente der Bezeichnung, noch 0, ein oder zwei Monate vorgesetzt, welche also ausser dem Monate der Signirung zuzurechnen sind.

Dass auf diesem Wege allerdings nur annähernd correcte Werthe gefunden werden können, leuchtet ein; und es beanspruchen die mitzutheilenden Angaben demgemäss auch nur provisorische Geltung, dürften indess immerhin einiges physiologische Interesse haben.

Ilex Aquifolium, Freiland-Pflanze, im Winter unbedeckt. Blattentfaltung ab Ende April durch den Sommer; Blattfall relativ am stärksten Mitte Mai, nach vorheriger Verfärbung in Gelbgrün. Die Blattverfärbung schreitet selbstverständlich basifugal am Zweige aufwärts, aber keineswegs regelmässig, oft werden ein bis drei Blätter übersprungen, um erst viel später nachzufolgen. Und zwar in manchen Fällen ganz ohne sichtbaren Grund; in anderen Fällen sind die am frühesten sich verfärbenden Blätter solche, in deren Achseln ein Zweig mit Blättern entsprungen ist, während jene übersprungen werden, deren Achselknospe sich nicht weiter entwickelt hat.

I. Bezeichnung am 1. Juli 1874, acht Blätter. 2 Monate als Zuschuss vorgesetzt. Davon wurden zwei nach 15 Monaten noch grün gefunden, der Rest war verschwunden.

II. Bezeichnung am 18. Juni 1875, acht Blätter. Ein Monat als Zuschuss vorgesetzt. Nach 24 Monaten vier Blätter grün, eins etwas gelbgrün. Also Dauer mit Rücksicht auf letzteres im Maximum über 25 Monate. Nach 29 Monaten alle abgefallen, Etiketten auf der Erde liegend (19. Sept. 1877).

III. Bezeichnung am 1. Sept. 1875, zehn Blätter. Einen halben Monat Zuschuss vorgesetzt. Nach 21½ Monat waren noch zwei grüne Blätter vorhanden (Mai 1877), die aber im 25. Monate abgefallen waren. Der Rest war in Folge eines Frostes schon im März 1876 zu Grunde gegangen.

Hiernach beträgt die Lebensdauer eines Blattes etwa 25 Monate.

Olea europaea, Kübelpflanze, im Winter im Kalthause, von Mitte Mai bis ungefähr zum 20. September im Freien. Blattentfaltung ab Anfang Mai und weiterhin durch den Sommer. Die Verfärbung in Gelb findet zu verschiedenen Zeiten statt, schreitet basifugal am Zweige auf, oft mit zeitweiliger Ueberspringung eines Blattpaars ohne erkennbare Ursache.

I. Bezeichnung am 1. Juli 1874, acht Blätter. 2 Monate Zuschuss vorgesetzt. Nach 16 Monaten (28. August 1875) zwei Blätter ins Gelbe verfärbt; nach 25 Monaten vier noch grün, die Achselknospe des einen eben junge Blättchen treibend. Nach 26 Monaten (29. Juni 1876) ein Blatt noch festsitzend, Spitze verfärbt; die anderen verschwunden (darunter auch das mit Achselspross).

Also Dauer im Maximum 26 Monate.

II. Bezeichnung am 28. August 1875, zehn Blätter. 2 Monate Zuschuss vorgesetzt. Nach 13 Monaten noch sechs vorhanden und grün; nach 16 Monaten (12. Sept. 1876) noch ein Blatt, gelbgrünfleckig; dasselbe Blatt noch nach 22 Monaten lebend! Im 24. Monat (31. Mai 1877) kein Blatt mehr sitzend.

Also Dauer im Maximum 23 Monate.

III. Bezeichnung am 4. Juni 1877, acht Blätter. 1 Monat Zuschuss vorgesetzt. Nach 13 Monaten (21. Mai 1878) kein Blatt mehr haftend; vielleicht zufällige Zerstörung.

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 29. Juni 1877.

(Schluss.)

Herr L. Kny bemerkte, dass bei den von ihm vorgenommenen Wasserculturen von *Pisum sativum L.* niemals die Knöllchenbildung an den Wurzeln aufgetreten sei, während sie bei den in Erde gezogenen Exemplaren beständig vorkomme. Auch bei Wasserculturen von *Phaseolus multiflorus Willd.* habe er sie nie bemerkt, doch sei nicht bekannt, ob sie bei dieser Pflanze, falls sie in Erde wächst, auftritt.

Herr P. Ascherson besprach Delpino's Rivista botanica dell' anno 1876 und ging auf einige Einzelheiten ein, welche sich auf in unseren Sitzungen besprochene Gegenstände beziehen. Zu der Convolvulacee *Hildebrandtia africana Vatke,* bei der sich zwei Kelchzipfel flügelartig vergrössern, bemerkt Delpino, dass in Früchten oder selbst Inflorescenzen, welche mit Flügeln oder flügelartigen Bracteen versehen sind, sich in der Regel nur ein Same ausbilde. Vortr. empfiehlt, bei der Linde, welche Delpino als Beispiel für den letzteren Fall anführt, die Constanz dieser Erscheinung zu prüfen; die *Acer*-Arten bieten ein bekanntes Beispiel einer zweisamigen Flügelfrucht.

Bei Besprechung der Arbeit des Herrn P. Magnus über *Eucalyptus globulus Labill.* bezweifelt Delpino die von Magnus allerdings nur vermuthungsweise für die senkrechte Richtung der Laubblätter gegebene Erklärung, nach welcher die Blätter dadurch dem senkrechten Auffallen der intensiven Lichtstrahlen bei sehr hohem Sonnenstande entzogen sein sollen, oder nach welcher diese Blattrichtung zu den in Australien herrschenden periodischen Winden in Beziehung stehe. Hiergegen wendet Delpino ein, dass sich senkrechte Laubblätter nur in Australien fänden, während die von Magnus erwähnten physikalischen Verhältnisse eine weitere Verbreitung haben. Er selbst hat im botanischen Garten zu Florenz beobachtet, dass die australischen Holzgewächse bei einem furchtbaren Hagelwetter fast unbeschädigt blieben, weshalb er vermuthet, dass das australische Klima sich durch Häufigkeit der Hagelschläge auszeichne oder in irgend einer geologischen Epoche ausgezeichnet habe, und dass demnach die senkrechte Stellung und Härte der Blätter bei australischen Bäumen als Anpassung an diese klimatische Eigenthümlichkeit aufzufassen sei. Dieser Erklärung kann sich Vortr. noch weniger, als der des Herrn P. Magnus anschliessen. Er machte auf das von Grisebach (Vegetation der Erde) geschilderte Wechselverhältniss der lichten *Eucalyptus*-Wälder mit dem den Boden bedeckenden Grasteppich aufmerksam. Zwischen den Gräsern und den Bäumen finde eine Theilung der mineralischen Nährstoffe statt, indem letztere ihre Nahrung der Tiefe, erstere der Oberfläche entnehmen. Offenbar sei der durch die Richtung der Blätter bedingte Mangel an Schatten den Gräsern vortheilhaft. Inwiefern das Gras dem *Eucalyptus* nütze, sei allerdings noch nicht festgestellt.

Herr P. Magnus erwiderte, dass senkrecht gestellte Blattoberflächen offenbar starken Winden leichter nachgeben müssten, als horizontale und dass diese Stellung vor allen Dingen die schädliche Wirkung des intensiven Lichtstrahls beträchtlich mildern muss, wie auch Wiesner seit der Mittheilung des Vortr. im December 1875 (vergl. Bot. Ztg. 1876 S. 312) in seiner Arbeit: »Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls. Wien 1876« S. 25 die senkrechte Richtung der Blätter als Schutz gegen die zerstörende Wirkung des intensiven Lichtstrahls anführt. Was den Einwand von der grösseren Verbreitung derselben physikalischen Bedingungen betreffe, ohne dass an den Gewächsen dieselbe Adaptation eintrete, so sei zu entgegnen, dass die Natur sich verschiedener Mittel bediene, um denselben Zweck zu erreichen. Die senkrechte Richtung der Blätter finde sich auch bei mehreren einheimischen Pflanzen. Ausser dem bekannten Beispiel von *Lactuca Scariola L.*, die meist auch an sonnigen Standorten wächst, macht der Vortr. noch darauf aufmerksam, dass die Phyllodien von *Ruscus aculeatus L.* sich durch basale Drehung senkrecht stellen. Ein gleiches Verhalten bietet auch *Telephium Imperati L.* dar, welches Vortr. in den reichen Culturen des Herrn W. Lauche zu beobachten erwünschte Gelegenheit hatte. Hier richten sich die Blätter des niederliegenden Stengels senkrecht auf und zeigen auch dem entsprechend beide Blattseiten denselben anatomischen Bau, nämlich beiderseits Spaltöffnungen und hypepidermidales, chlorophyllführendes Pallisadenparenchym. Auch diese Pflanze bewohnt nach den Angaben der Floristen sonnige Standorte.

Derselbe protestirte gegen die von Delpino für die Blattbildung der jugendlichen *Eucalyptus*pflanzen vorgenommene Unterordnung unter den Begriff des »Atavismus«. Die vom Vorredner hinzugezogenen Beziehungen geben, wie er selbst zugibt, noch keine Erklärung, wie die senkrechte Richtung der *Eucalyptus*blätter den *Eucalyptus*pflanzen selbst zu Gute käme; noch weniger genügten sie, das häufige Auftreten der senkrechten Richtung der assimilirenden Organe bei den neuholländischen Pflanzen zu beleuchten, wie es z. B. auch bei den so dichten Gesträuchen der Acacien stattfindet, wo von solchen Beziehungen, wie sie Vorredner hervorhebt, nicht wohl die Rede sein könne. Das so häufige Auftreten der senkrechten Richtung der assimilirenden Organe weise nothwendig auf eine allgemeine Ursache, wie z. B. eine klimatologische sei, hin.

Herr P. Ascherson bemerkte, dass das allgemeine Vorkommen einer biologischen Eigenthümlichkeit, welche in anderen analogen Klimaten nur ganz vereinzelt auftrete (in Südafrika wendet nach Grisebach [a. a. O. II. S. 167] nur der Mopane-Baum, eine *Bauhinia*, die Ränder seines dunkelgrünen Zwillingsblattes nach aufwärts, gegen die Sonne) auf eine, bisher noch nicht festgestellte, Australien eigenthümliche Vegetations-Bedingung deute. Wenn die Natur verschiedene Mittel zur Erreichung desselben Zweckes anwende (so seien einige Wüstenpflanzen durch Dornenbildung, andere durch Behaarung, noch andere durch Succulenz gegen Verdunstung geschützt), so finden sich diese stets in demselben Gebiete neben einander. Dass eines dieser Mittel nur auf beschränktem geographischen Gebiete angewendet werde, dafür sei ihm sonst kein Beispiel bekannt. Dass die senkrechte Stellung der Blätter in Bezug auf die Wirkung des Windes vortheilhafter für die Pflanze sein solle, sei ihm nicht verständlich.

Herr C. Bolle würde für den Graswuchs Australiens Beschattung sogar für günstig halten.

Herr P. Ascherson besprach ferner den Jahresbericht der bot. Section d. schles. Ges. f. 1876, besonders die darin enthaltenen floristischen Mittheilungen von R. v. Uechtritz, welcher mit vielen namentlich süd- und westeuropäischen Floristen *Arenaria serpyllifolia* var. *tenuior Koch* Syn. als eigene Art *A. leptoclados Guss.* unterscheidet. Diese Form wurde vom Vortr. von mehreren märkischen Standorten (Berlin Bauer, Grünthal O. Kuntze, Friesack Ritter, Burg bei Magdeburg) vorgelegt.

Die ebenfalls von R. v. Uechtritz bei Breslau in einem Exemplar aufgefundene, bisher nur aus Süd- und Nordeuropa sowie aus Amerika bekannte Form *Sisymbrium officinale* (*L.*) *Scop.* var. *leiocarpum D. C.* wurde vor Kurzem vom Vortr. sehr zahlreich beim Görlitzer Bahnhof beobachtet, wo Herr E. Ule mehrere interessante, eingeschleppte Gräser *Festuca rigida* (*L.*) *Kth.*, *Anthoxanthum Puelii Lec. et Lam.*) und *Alopecurus agrestis L.* beobachtete.

Derselbe legte noch einige seltenere oder interessante Funde aus der märkischen Flora vor: ein von Herrn F. W. **Schmidt** aus Oderberg eingesandtes Exemplar von *Papaver Rhoeas L.*, welches aus einer Wurzel Stengel mit rothen, blassrothen und weissen Blüthen getrieben hatte, — hierbei erinnerte Herr P. **Magnus** an einen ähnlichen von ihm vorgelegten Fall bei *Celosia cristata L.* aus Florenz, sowie an ähnliche Vorkommnisse bei *Dahlia, Aster* und *Mirabilis Jalapa L.* —; das von Herrn Fr. **Paeske** bei Conraden unweit Reetz in der N. entdeckte *Cirsium rivulare×palustre*; den von Herrn **Arndt** bei Station Finkenkrug gefundenen *Dianthus superbus×barbatus* (vergl. Bot. Ztg. 1877 S. 510 ff.).

Herr C. **Jahn** zeigte eine Anzahl seltenerer, zum Theil erst neuerdings eingeschleppter Arten aus der Berliner Flora vor. Bei Eckartsberg und in der Umgebung beobachtete Vortr., zum Theil schon seit mehreren Jahren: *Sisymbrium pannonicum Jacq.*, *S. Loeselii L.*, *Potentilla norvegica L.*, *Lappula Myosotis Mnch.*, *Bromus squarrosus L.* u. a., von welchen er vermuthet, dass sie durch ungarischen Roggen eingeführt sind; auf dem Bauterrain der ehemaligen Schöneberger Wiesen hinter Bellevue: *Sisymbrium pannonicum Jacq.*, *Lepidium campestre* (*L.*) *R. Br.*, *Potentilla supina L.*, *P. pilosa Willd.*, *Foeniculum officinale All.*, *Lappula Myosotis Mnch.*; ferner *Trifolium alpestre L.* mit blassrothen Blüthen (Seebad Rüdersdorf), proliferirende *Scabiosa columbaria L.* und *Armeria elongata Boiss.* (Jungfernheide), *Salix purpurea×cinerea* (Weg zwischen Treptow und Rixdorf östlich der Eisenbahn), *Salix cinerea × aurita* und *S. arbuscula L.* (zwischen Schöneberg und Wilmersdorf).

Herr W. **Zopf** legte der Gesellschaft seine an *Fumago* gemachten **Untersuchungen über Pycniden-Bildung** vor*).

Herr R. **Beyer** theilte einige **Bemerkungen gegen die Auffassung der Pelorien als Rückschlagsbildungen** mit.

Die Erklärung der Pelorienbildung durch Atavismus, durch Rückschlag auf die Grundform der Gattung oder Familie, setzt voraus, dass die gegenwärtig zygomorph blühenden Pflanzen ursprünglich actinomorphe Blüthen producirt haben. Eine Stütze für diese Annahme soll »die Parallele im Entwickelungsgang des einzelnen Pflanzenindividuums« abgeben (**Peyritsch**, über Pelorienbildungen III. S. 27). Schon **Decandolle** glaubte, dass auch alle unregelmässigen Blüthen anfangs regelmässig angelegt würden und erst durch den Druck der Mutteraxe auf die Knospe zygomorphe Ausbildung erhielten. Allerdings behauptet **Godron**, dass die Blüthen der Fumariaceen in ihrer frühesten Entwickelung regelmässig seien; doch sprechen **Payer's** Untersuchungen, wonach die einzelnen Glieder eines Blüthenkreises ungleichzeitig angelegt werden, wenigstens gegen die Allgemeingültigkeit jenes Satzes (vergl. **Sachs**, Lehrbuch IV. Aufl. S. 585). **Decandolle** berief sich darauf, dass bei keiner Blüthe eine seitlich von der Mediane gelegene, ungleiche Lippenbildung stattfinde, aber E. **von Freyhold** (Symmetrieverhältnisse und Zygomorphismus der Blüthen 1874 S. 30) hat diese Behauptung durch Hinweis auf *Corydalis, Fumaria* etc. widerlegt. Wenn die **Decandolle**'sche Hypothese überhaupt Geltung hat, so ist dies gewiss nur in beschränktem Grade der Fall, und man kann daher auch nicht nach Analogie schliessen, dass ursprünglich alle Phanerogamen regelmässige Blüthen gehabt hätten. Dieser Satz erscheint vielmehr lediglich als eine Folge der Auffassung der Pelorien als Rückschlagsbildungen, gegen welche indess sehr gewichtige Gründe sprechen, und gegen die sich schon **Bischof** 1839 und noch neuerdings A. **Braun** (Die Frage nach der Gymospermie der Cycadeen 1875) erklärt hat.

Von vornherein wird die Annahme, dass Pelorien in Folge von Atavismus entständen, durch die ungeheure Variabilität einzelner solcher Missbildungen sehr verdächtig. Bei Pelorien einer und derselben Labiate finden sich die mannichfaltigsten Zahlen- und Formverhältnisse. In Bezug auf erstere genügt ein Hinweis darauf, dass E. v. **Freyhold** (Beiträge zur Pelorienkunde 1875 S. 12) bei 34 Pelorien von *Leonurus Cardiaca L.*, 18 verschiedene Schemata auffand. Von den Gestaltverschiedenheiten der Glieder derselben Pelorie sollten die Zeichnungen, welche Vortr. vorlegte, eine Anschauung geben. Ausdrücklich erwähnt Vortr. nur ein Paar Griffelformen, da das Carpistium bei Pelorien meist normal bleibt. Einmal fand er den einen der beiden Narbenschenkel wieder bis zur Mitte gespalten. In einer anderen Pelorie bildete der Griffel unten eine Röhre, die sich indess bald spaltete, so dass die obere Hälfte flächenartig entwickelt war. An der Spitze ging dieser Griffel in fünf ungleiche Zähne aus. Der Fruchtknoten, auf welchem derselbe sass, bestand aus sechs Theilfrüchtchen. In einem Falle endlich bestand das eine Fruchtblatt bei normal gebildetem Griffel aus drei, das andere, wie gewöhnlich, aus zwei Theilfrüchtchen.

Dass die Theorie des Atavismus bei den Pflanzen mit zweierlei Pelorien (*Linaria, Viola, Aconitum, Delphinium*) ganz hinfällig wird, haben **Billot** (Annotations à la Flore de France et d'Allemagne) und A. **Braun** (l. c.) betont.

Darwin (Variiren etc. II) führt nach der Angabe **Morren's** als Grund für den Atavismus der Pelorien an, dass zwar zygomorphe Blüthen actinomorph, niemals aber actinomorphe Blüthen zygomorph werden könnten. Aber auch das ist unrichtig. Vortr. ist im Stande, zwei Pflanzen vorzulegen, welche abnormerweise zygomorphe Blüthen producirt haben, die eine durch Spaltung, die andere durch Verwachsung von Blüthentheilen. Die inneren Perigonblätter von *Lilium bulbiferum* sind im hiesigen Universitätsgarten oft geschlitzt, worauf den Vortr. Herr Pippow aufmerksam gemacht hat. Eine solche Blüthe ist besonders interessant. Es hat sich hier von dem sechstheiligen Fruchtknoten der eine Theil fast ganz abgelöst. Das diesem gegenüberstehende innere Perigonblatt ist dreilappig mit grösserem Mittellappen. Die beiden anderen Blätter des inneren Perigonkreises besitzen nur je einen Seitenlappen auf der dem dritten zugekehrten Seite. Der äussere Perigonkreis und das Conistium sind normal gebildet. Die ganze Blüthe ist vollkommen bilateral-symmetrisch. Eine vom Vortr. gefundene fünfzählige Blüthe von *Leucojum vernum L.* ist dagegen durch Verwachsung zygomorph geworden. Sie hat fünf Staubgefässe und vier Perigonblätter, von denen das eine symmetrisch zweilappig und offenbar durch Verwachsung aus zweien entstanden ist.

---

*) Vortr. hat den Gegenstand ausführlich in seiner am 12. März 1878 zu Halle vertheidigten Doctor-Dissertation behandelt.

Derselbe sprach über Synanthien von *Mandragora officinarum Mill.* Die monströsen Blüthen von *Mandragora officinarum*, welche Vortr. im Universitätsgarten gesammelt hat, dürften nicht ohne Interesse sein, da sie das Zustandekommen von Synanthien sehr deutlich zeigen. Bekanntlich sind theilweise Verwachsungen der Laubzweige mit Blüthenzweigen bei den Solanaceen eine normale Erscheinung. Im einfachsten der hier vorliegenden Fälle sind zwei Blüthenzweige in analoger Weise grossentheils verwachsen. Schon hierbei scheinen die Blüthen einen gewissen Einfluss auf einander geübt zu haben. Sie sind mit Ausnahme des Fruchtknotens sechszählig und besonders die Kelchzipfel erscheinen auf der Verwachsungsseite länger und schmäler als auf der entgegengesetzten. Bei einem zweiten Fall sind die Blüthen selbst schon theilweise verwachsen. Der Kelch ist zehntheilig, aber auf einer Seite gespalten. Hier hat sich ein Blatt der einen, gleichfalls offenen, Corollenröhre zwischen zwei Kelchblätter gedrängt und ragt frei nach aussen. Die Kronenröhre der anderen Blüthe ist geschlossen, fünfzählig. Im Centrum der Synanthie findet sich ein überzähliges (elftes), in der Mitte zusammengefaltetes Kronenblatt mit seinem Staubgefäss und vermittelt so die Verbindung zwischen beiden Corollen. Auch in einem dritten Fall ist die Entstehung durch Verwachsung zweier Blüthen noch vollkommen deutlich. Der zehntheilige Kelch ist zwar rundum geschlossen, aber im Durchschnitt fast brezelförmig und an der Verbindungsstelle beider Blüthen von auffälliger Länge (halb so lang als die Kronenblätter). Andere Kelchzipfel sind weit kürzer, der kürzeste ist nur etwa $^1/_8$ so lang als die Kronenblätter. Die Corollenröhren sind fast ganz getrennt, fünfzählig. Nur das fünfte Kronenblatt jeder Blüthe ragt in die Nachbarblüthe hinein. Dem ersten Kronenblatt der einen Röhre ist das zugehörige Staubgefäss angewachsen (etwa wie bei *Canna*). In allen diesen Beispielen besitzt jede Blüthe noch ihren besonderen Griffel. Bei einer vierten Blüthe endlich ist die Verwachsung vollendet. Kelch und Corollenröhre sind ziemlich regelmässig elftheilig. Wir finden 13 Staubgefässe, von denen zwei vollständig, zwei zur Hälfte mit ihren Filamenten verwachsen sind. Der Griffel endlich stellt eine Fasciation dar, die sich an der Spitze in drei Lappen theilt.

Herr P. Sydow gab bekannt, dass er *Nymphaea semiaperta Klinggr.* bei Genshagen unweit Gr. Beeren gefunden habe und legte Exemplare von diesem Fundorte vor.

(Nachtrag zum Sitzungsbericht vom 25. Mai 1877.)

Herr F. Kurtz hielt folgenden Vortrag: Seit meiner ersten Mittheilung über die Flora der Aucklandsinseln (Sitzungsberichte Bd. XVIII. S. 3—12, vergl. auch Bot. Ztg. 1875 S. 834, 1877 S. 483) ist mir das schöne Herbar zugekommen, welches Hermann Krone, der der Aucklands-Expedition als Photograph angehörte, von dort mitgebracht hat. In seiner Sammlung befinden sich folgende bisher von den Aucklandsinseln noch nicht bekannt gewesener Arten und Formen:

Aspidium vestitum Sw. forma *prolifera Kuhn.*

Hierochloa redolens R. Br., Cpb., Ns., Austr., Tasm., Fueg.

Luzula spec. aff. *L. Colensoi Hook. fil.* (F. Buchenau det.; leider genügt das vorhandene Material nicht zu einer Beschreibung.)

Caladenia minor Hook. fil. (Ns.)

Samolus repens Pers.

Colobanthus Billardieri Fenzl (an *C. quitensis Bartl.*? Nur in einem Exemplärchen vorliegend).

Montia rivularis Gmel.

Durch diese Funde wird die Zahl der auf den Aucklandsinseln einheimischen Arten auf 118 gebracht. — Ferner enthält die Sammlung H. Krone's eine Anzahl Pflanzen, die dem früheren Bestehen einer Walfischfänger-Colonie auf den Aucklandsinseln ihr Vorkommen daselbst verdanken; dies sind:

Agrostis alba L., *Poa palustris Roth*, *Avena fatua L.*, *Holcus lanatus L.*, *Rumex Acetosa L.*, *Rumex obtusifolius L.* (?), *Bellis perennis L.*, *Sonchus oleraceus L.*, *Mentha piperita L.*, *Ranunculus repens L.*, *Brassica oleracea L.*, *Cerastium caespitosum Gil.*, *Fragaria chiloensis Ehrh.*, *Trifolium repens L.*, *Ulex europaeus L.* (vergl. die Verhandlungen des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. XVIII. S. IL).

Ich benutze diese Gelegenheit, um zu der in unseren Sitzungsberichten a. a. O. veröffentlichten Liste der Aucklandspflanzen einige Zusätze und Berichtigungen zu geben:

2. *Asplenum scleroprium Hombr.* et *Jacq.* ist als Synonym zu *A. obtusatum Forst.* β *obliquum* (*Forst.*) *Hooker* zu stellen*).

19. *Gleichenia flabellata R. Br.* ist zu streichen. Die in der Sammlung des Herrn Dr. W. Schur befindlichen Exemplare dieser Pflanze stammen von Fernshaw bei Melbourne.

47. *Phormium tenax Forst.* ist, wie schon oben angegeben, auf den Aucklandsinseln nur verwildert, nicht einheimisch.

61. 62. *Olearia Lyellii Hook. fil.* (Ns.) ist aus Versehen in der früheren Liste übersehen worden.

68. *Gnaphalium n. sp.* Das reichlichere Material von dieser Pflanze in dem Herbar Krone's zeigt, dass dieselbe nur eine dichtwollig behaarte, gedrungene Form von *G. luteoalbum L.* ist.

(Die vom Vortr. erwähnten Pflanzen wurden der Versammlung vorgelegt.)

Société Linnéenne de Paris.

Sitzung am 6. März 1878.

G. Dutailly, Sur la signification des cladodes du *Ruscus aculeatus*.

H. Baillon, Sur les ovules des Cyrillées.

Sitzung am 3. April.

G. Dutailly, Sur la fleur mâle des *Corylus*.

H. Baillon, Sur l'action du calice dans la défloraison.

Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Bewegungserscheinungen der Schwärmsporen.

Von

Dr. E. Stahl,

Privatdocent der Botanik.

Aus den Verh. der phys.-med. Ges. N. F. XII. Bd.

Neben den durch Wasserströmungen veranlassten Bewegungen der Schwärmsporen, welche Sachs durch Emulsionen nachzumachen vermochte (Flora 1876. Nr. 16—18) und durch welche Randansammlungen und die bekannten Nägeli'schen Figuren in schwärmsporenhaltigem Wasser erzeugt werden, besitzen die Zoosporen eine eigene, durch innere Kräfte hervorgerufene Bewegung, welche bekanntlich eine fortschreitende und zugleich rotirende ist. Durch eine Reihe von Untersuchungen, welche ich, unter möglichster Vermeidung aller Fehlerquellen, in den verflossenen Monaten angestellt habe, gelangte ich zur Ueberzeugung, dass die Richtung der fortschreitenden Bewegung durch das Licht bestimmt wird und ganz unabhängig ist von den oben genannten passiven Wärmeströmungen.

Hier folgen einige der wesentlicheren Ergebnisse meiner Untersuchungen, welche ausführlicher und mit Berücksichtigung der einschlägigen Litteratur in einer späteren Abhandlung mitgetheilt werden sollen.

Das Licht übt einen richtenden Einfluss auf die vorwärtsschreitende Bewegung vieler Schwärmsporen, welche man als heliotropische bezeichnet hat. Andere Zoosporen zeigen sich dem Lichte gegenüber vollkommen indifferent.

Die Bewegung der heliotropischen Zoosporen ist eine periodisch umsetzende, da ein und dasselbe Individuum abwechselnd bald der Lichtquelle zusteuert bald sich von derselben entfernt. Bei den Bewegungen, um welche es sich hier handelt, ist der farblose, cilientragende Theil immer nach vorwärts gerichtet. Je nach der Intensität des Lichtes ist bald die Bewegung nach der Lichtquelle zu die ausgiebigere, bald ist es die entgegengesetzte. Das erstere ist meist der Fall bei geringer Intensität des Lichtes, das letztere dagegen bei intensivem Lichte.

Das Gesammtresultat der einzelnen Bewegungen wird daher sein, dass nach längerer Zeit, in dem einen Fall die Zoospore sich der Lichtquelle nähern, in dem anderen dagegen sich von derselben entfernen wird. Auch ist der Intensitätsgrad der vorhergehenden Beleuchtung von Einfluss auf die nachherigen Bewegungen, da Schwärmsporen derselben Art und desselben Entwickelungsstadiums sich, unter ganz gleichen Beleuchtungsbedingungen, verschieden verhalten können, je nach dem sie vorher einige Zeit dunkel gehalten oder intensivem Lichte ausgesetzt waren.

Plötzliche Abschneidung der Lichtquelle, welche die Bewegungsrichtung der Schwärmsporen bedingt, macht sich sofort daran bemerkbar, dass die vorher scharf eingehaltene Bewegungsrichtung aufgegeben wird; in manchen Fällen hört selbst die vorwärts schreitende Bewegung sofort auf. Diese Erscheinung zeigt sich in beiden Abschnitten der periodischen Bewegung, also sowohl bei denjenigen Individuen, welche gerade dem Lichte zusteuern, als bei denjenigen, welche sich in entgegengesetzter Richtung bewegen.

Würzburg, Juli 1878.

Litteratur.

Wirkung des Lichtes und der Wärme auf Schwärmsporen. Von Dr. E. Strassburger. — Jena 1878. — 75 S. gr. 8^0.

Resumé des Verfassers:

»Die Bewegungsrichtung gewisser Schwärmer wird vom Lichte beeinflusst, ich nenne diese Schwärmer phototaktisch.

Die Wirkung ist nur an das Protoplasma als solches, nicht an das Vorhandensein eines bestimmten Farbstoffs gebunden, denn auch farblose Schwärmer können wie gefärbte reagiren.

Die auf Licht reagirenden Schwärmer bewegen sich in der Richtung des Lichteinfalles und zwar:

entweder constant in der Richtung der Lichtquelle, auch wenn die Lichtstärke in dieser abnimmt; solche Schwärmer sollen aphotometrische heissen;

oder dem Lichtabfalle folgend, in der Richtung steigender oder sinkender Intensität; solche Schwärmer nenne ich photometrische.

---

*) Bei der Bestimmung der Farne wurde Vortr. von Herrn Dr. M. Kuhn in liebenswürdigster Weise unterstützt.

In anderer Richtung als derjenigen des Lichteinfalles ist eine Bewegung nicht möglich, auch wenn die Intensität der Beleuchtung in anderer Richtung steigt oder sinkt.

Die blauen, indigofarbenen und violetten Strahlen sind allein auf die phototaktischen Schwärmer von Einfluss und liegt das Maximum der Wirkung im Indigo.

Dagegen wird durch die gelben und nächst verwandten Strahlen hinreichender Intensität eine zitternde Bewegung gewisser phototaktischer Schwärmer veranlasst.

Bei plötzlichem Helligkeitswechsel zeigen viele phototaktische Schwärmer Nachwirkungen, indem sie die durch vorausgegangene Helligkeitsgrade inducirte Bewegungsrichtung noch eine kurze Weile beibehalten.

Die grösseren *Bryopsis*-Schwärmer zeigen Nachwirkungen nur bei plötzlicher Verminderung der Lichtintensität, bei plötzlicher Steigerung erfahren sie eine Erschütterung, die sie für eine Weile aus ihren Bahnen bringt.

Botrydium-Schwärmer zeigen weder bei plötzlicher Steigerung, noch bei plötzlicher Verminderung der Helligkeit Nachwirkungen, wohl aber werden sie erschüttert bei plötzlicher Abdämpfung des Lichtes.

Die *Ulven* lassen weder Nachwirkungen noch Erschütterungen an ihren Schwärmern beobachten.

Steigerung der Lichtintensität ruft in den phototaktischen Schwärmern meist eine Neigung zur Festsetzung hervor; besonders wirkt in dieser Weise directes Sonnenlicht; Verminderung der Lichtintensität erhöht deren Beweglichkeit.

Die Schnelligkeit der Bewegung wird durch das Licht nicht beeinflusst, doch bewegen sich die Schwärmer je grösser die Lichtintensität ist, in um so geraderen Bahnen.

Im Allgemeinen bewegen sich ausserdem die kleineren Schwärmer gerader, als die grösseren, die grössten haben sich vermöge der bedeutenden Eigenkraft ihrer Bewegung, in bedeutendem Maasse, emancipirt. Doch gibt es auch kleine Schwärmer, die relativ nur schwach oder die gar nicht vom Lichte beeinflusst werden.

Im Dunkeln können sich die phototaktischen Schwärmer nicht zur Ruhe setzen, es sei denn, dass sie geschlechtlich differenzirt sind und in der Bildung der Geschlechtsproducte aufgehen. Sonst fahren die Schwärmer fort, sich zu bewegen, bis sie zu Grunde gehen.

Die Lichtstimmung der Schwärmer wird im Dunkeln nicht verändert, sie bleiben dort auch bis zum Tode lichtempfindlich.

An den aus dem Dunkeln ins Licht gebrachten Schwärmern, die auch sonst Nachwirkungen zeigen, ist eine solche in gleichem Sinne wie sonst bei plötzlicher Steigerung der Helligkeit zu beobachten.

Im Allgemeinen verändern die photometrischen Schwärmer ihre Lichtstimmung im Laufe ihrer Entwickelung, so zwar, dass sie in der Jugend auf höhere Intensitäten als im Alter gestimmt erscheinen.

Ausserdem zeigen auch solche Schwärmer fortwährend schwache Oscillationen der Lichtstimmung, manche in auffallendem, andere in kaum merklichem Maasse.

Abgesehen von der Stimmungsänderung während der Entwickelung, zeigen sich auch unmittelbar ganze Culturen auf relativ höhere oder geringere Lichtmaasse gestimmt. Es scheinen in diesem Verhalten Anpassungen an mittlere Helligkeitsmaasse der Ursprungsorte vorzuliegen. In geringem Maasse erfolgt eine solche Anpassung auch an die mittlere Lichtintensität des jedesmaligen Ortes, an dem eine Cultur angelegt worden ist.

Die Wärme übt meist einen Einfluss auf die photometrische Stimmung der Schwärmer.

Durch steigende Temperatur werden sie im Allgemeinen lichtholder, durch sinkende lichtscheuer gemacht.

Auch hier scheint innerhalb gewisser Grenzen eine Anpassung an die mittlere Temperatur des jeweiligen Culturortes möglich zu sein, so dass bei einer gegebenen Helligkeit die an wärmeren Orten gezogenen Schwärmer bei sinkender Temperatur früher negativ werden als die an kälteren Orten gezogenen, umgekehrt bei steigender Temperatur die letzteren früher positiv als die ersteren.

Mangelhafte Durchlüftung der Culturen stimmt die photometrischen Schwärmer auf höhere Lichtintensitäten.

Schlechte Ernährung erschwert den Uebergang der Schwärmer in den Ruhezustand, ohne deren Lichtstimmung zu beeinflussen.

Durch andere als die genannten Mittel gelang es mir bis jetzt nicht, die Lichtstimmung der Schwärmer zu ändern.« G. K.

Sammlungen.

Um einem längst gefühlten Bedürfnisse entgegenzukommen, hat der Unterzeichnete eine Reihe von Präparaten darstellen lassen, welche in plastischer Form die wichtigsten Pilzkrankheiten unserer Culturgewächse zur Veranschaulichung bringen. Die von ihm persönlich überwachte Herstellung dieser Modelle erfolgte nach wissenschaftlich correcten Zeichnungen, welche er theils nach Originalabbildungen De Bary's, Tulasne's und Kny's, theils unmittelbar nach der Natur entwarf. Der technischen Ausführung entgegenstehende, oft sehr bedeutende Schwierigkeiten wurden von dem Verfertiger Herrn P. Osterloh in Berlin in einer den wissenschaftlichen wie ästhetischen Anforderungen entsprechenden Weise überwunden. Auf die Haltbarkeit der zum Theil in Papiermasse, zum Theil in Gyps ausgeführten Präparate verwandte man besondere Sorgfalt. Grösse und sonstige Einrichtungen sind derart, dass sich die Modelle selbst für die Demonstration im Auditorium eignen, überdies von Hand zu Hand wandern und nach dem Gebrauch sicher aufgestellt werden können. Früchte und Fruchtlager (wie z. B. *Aecidium*, *Spermogonium*, *Uredo*lager) wurden (in Verbindung mit dem Substrat) immer in einer Hälfte dargestellt, so dass der Anfänger ein wirklich instructives Bild erhält, wie es die blosse Zeichnung nimmermehr zu geben vermag.

Bestimmt sind die Modelle für den Unterricht an Universitäten, landwirthschaftlichen Akademien, polytechnischen Schulen, Realschulen, Gymnasien, Seminarien etc. und für Museen. — Die Herren Prof. Dr. Schwendener, Prof. Dr. Kny, Baron von Cesati, Prof. der Botanik in Neapel und Dr. Wittmack, Custos am landwirthschaftlichen Museum zu Berlin, welche die Güte hatten, die Modelle in Augenschein zu nehmen, halten die Sammlung für instructiv und haben der wissenschaftlichen Correctheit derselben und der Sauberkeit in der technischen Ausführung ihren Beifall gezollt, sich auch zu weiterer Empfehlung bereit erklärt, sowie auch die Sammlung für ihre Institute bestellt, resp. bereits erworben.

Zur Darstellung kamen 1) Das Mutterkorn (*Claviceps purp.*); ausgekeimtes Sclerotium 13 Cm. lang, mit den Keulen 14 Cm. hoch; durchschnittene Keule 14 Cm. lang, 8½ breit; drei Perithecien im Längsschnitt 17 Cm. hoch, 23 breit; Schlauch mit Sporen 14 Cm. l.

2) Der Getreiderost (*Puccinia graminis*); *Aecidium* 21 Cm. hoch, 28 breit; Spermogonium 25 Cm. h., 22 br.; Lager von *Uredo* und *Puccinia* 8 Cm. h., 15 br., 17 l.; keimende *Uredo*spore 15 Cm. l., 4½ h.; keimende Teleutospore 42 Cm. h., 4 br.; keimende *Aecidium*spore eindringend 14 Cm. l., 12 br.; Keimung und Eindringen der Sporidien 12 Cm. l., 12 br.

3) Die Kartoffelkrankheit (*Phytophthora infestans*), Blattquerschnitt mit Conidienträger 33 Cm. h., 16 br.; Conidie mit ausgeschwärmten Zoosporen und Eindringen 18 Cm. l., 10 br.

4) Die Traubenkrankheit (*Oidium Tuckeri*), 18 Cm. l., 16 br., 15 h.

Der Preis für die ganze Serie beträgt 110 Mark (excl. Porto und Verpackung). Um jedoch auch weniger bemittelten Anstalten den Ankauf zu ermöglichen, werden die Modelle auch einzeln abgegeben. Etwaige Aufträge wolle man gütigst an den Unterzeichneten richten, der zu jeder Auskunft gern bereit ist.

Berlin, Barutherstr. 13. W. Zopf, Dr. phil.
18. Oct. 1878.

Neue Litteratur.

Geyler, H. Th., Ueber fossile Pflanzen von Borneo. — Cassel 1875. — 24 S. gr. 4⁰. 2 Tafeln.

Cooke, M. C. et **Quélet, L.,** Clavis synoptica hymenomycetum europaeorum. — London 1878. — 240 S. 8⁰.

Roth, H. L., A sketch of the Agriculture and Peasantry of eastern Russia. — London 1878. — 110 S. 8⁰.

Regel, E., Aus Kuldscha. — 8 S. gr. 8⁰. — Aus »Gartenflora«. 1878.

— Descriptiones plantarum novarum vel minus cognitarum. Fasc. VI. — Petersburg 1878. — 72 S. gr. 8⁰.

Borbás, V., Untersuchungen über einheimische *Arabis*-Arten und andere Cruciferen. — Budapest 1878. — 67 S. gr. 8⁰. — Aus »Mathem. und naturw. Mitth., welche sich auf vaterländische Verhältnisse beziehen«, herausgegeben von der magyarischen Akademie unter Redaction von J. Szabó. XV. Bd.

— Floristische Mittheilungen. — 107 S. 8⁰. — Ibid.

Müller, Arg., Lichenes Finschiani et Fischeriani. — Moskau 1878. — 11 S. 8⁰.

Bericht über die Verhandlungen der schles. Ges. für vaterländische Cultur. Section für Obst- u. Gartenbau. 1877. — Breslau 1878. — 76 S. gr. 8⁰. — Enth.: J. Zimmermann, Das Verhältniss der schles. Flora zu unseren Gärten. — C. Frickinger, *Epiphyllum truncatum Haw.*

Michelia, Commentarium mycologiae italicae curante P. A. Saccardo. Nr. III. Patavii. — Berlin, Friedländer und Sohn.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVII. Nr. 13 (23. Sept). — L. Hugo, Diagramme de la longueur des feuilles d'un tige de *Ficus elastica.*

Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. I. Bd. I. Heft. — Leipzig, W. Engelmann 1878. — Enth. Bot.: P. Falkenberg, Ueber *Discosporangium*, ein neues Phaeosporeengenus (mit Tafel). — F. Schmitz, *Halosphaera*, eine neue Gattung grüner Algen aus dem Mittelmeer.

Faivre, R., Recherches sur la structure, le mode de formation, et sur quelques points relatifs aux fonctions des urnes chez le *Nepenthes destillatoria.* — Memoires Acad. Scienc., Belles-Lettr. et Artes de Lyon 1877.

Guillaud, A., Recherches sur l'anatomie comparée et le développement des tissus de la tige des Monocotyledones. — — —

Ungarische botanische Zeitschrift. 1878. August. — L. Haynald, Denkrede auf P. Parlatore gehalten in der öffentl. Sitzung der ungar. Akademie der Wissenschaften.

— **September.** — L. Simkovics, Beiträge zur Flora von Klausenberg und Torda. — A. De Candolle, Feuillaison, défeuillaison, effeuillaison, übersetzt von S. Brassai.

Revue des sciences naturelles red. par E. Dubrueil. **Tome VII. Nr. 2.** — A. D. Godron, De l'Hybridation dans le genre *Papaver.* — F. Darwin, La nutrition du *Drosera rotundifolia.*

Nyman, C. F., Conspectus florae Europaeae I. *Ranunculaceae.* — *Pomaceae.* — Orebro 1878.

Luerssen, Chr., Medicinisch-pharmaceutische Botanik. 6. Lief. — Leipzig 1878. — S. 401—480. gr. 8⁰.

Nördlinger, H., Holzquerschnitte. Bd. VIII. Stuttgart, Cotta 1878.

Ettingshausen, C. Frhr. v., Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten. — 4⁰. — Wien 1878, Gerold's Sohn.

— Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora von Parschlug in Steiermark. I. Blattpilze und Moose. — 4⁰. — Ebenda.

Anzeige.

Soeben erschienen:

Clavis synoptica
Hymenomycetum Europaeorum
conjunctis studiis scripserunt
M. C. Cooke et **L. Quélet**
M. A., A. L. S. Med. Dr., O. A.
in-8. min. Leinwandbd.-Preis 7 s. 6 d. = M. 7. 80 Pf.
London. Berlin.
Hardwicke & Bogue. **R. Friedländer & Sohn.**
October 1878.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. Nr. 46. 15. November 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Hoffmann, Ueber Blattdauer. — **Gesellschaften:** Nachrichten von der königl. Ges. der Wiss. und der G. A. Universität zu Göttingen. — **Litt.:** M. Willkomm et J. Lange, Prodromus florae hispanicae seu Synopsis methodica omnium plantarum in Hispania sponte nascentium vel frequentius cultarum. — D.-A. Godron, De l'Hybridation dans le genre Papaver. — Ernst Hallier, Taschenbuch der deutschen und schweizer Flora. — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Ueber Blattdauer.

Von

H. Hoffmann.

(Schluss.)

Rhododendron ponticum. Im freien Lande, im Winter durch einen Breterverschlag geschützt. Ausschlagen im Mai.

I. Bezeichnung am 1. Juli 1874, acht Blätter. 2 Monate Zuschuss vorgesetzt. Nach 16 Monaten sechs Blätter noch grün; am 28. Mai 1876 deren zwei. Also Dauer im Maximum über 25 Monate.

Der Stamm ging weiterhin durch Trockniss im Sommer zu Grunde.

Laurus nobilis. Kübelpflanze, im Winter im Kalthause, von Mitte Mai bis ungefähr zum 20. September im Freien. Blattausschlagen im Mai. Im September viele Blätter in Verfärbung.

I. Bezeichnung am 1. Juli 1874, acht Blätter. 2 Monate Zuschuss vorgesetzt. Nach 36 Monaten sechs noch grün; nach 40 Monaten zwei fast ganz gelb, aber noch festsitzend; nach 49 Monaten drei noch grün; nach 53 Monaten noch eines (17. Sept. 1878). Also Dauer im Maximum über 53 Monate.

II. Bezeichnung am 28. Mai 1875, zehn Blätter. Zuschuss 0, da die Blättchen wohl nicht in den April zurückreichten. Am 21. Mai 1878 noch sechs Blätter grün; am 16. September vier Blätter noch grün, eines gelb, aber noch festsitzend, das also 41 Monate gelebt hat. Also Dauer bei manchen über 41 Monate hinaus.

III. Bezeichnung am 30. Mai 1877, acht Blätter. Zuschuss 0. Am 16. April 1878 zwei Blätter grün (nach 17 Monaten), eines vollständig gelb, noch festsitzend.

Hiernach ist die Lebensdauer der einzelnen Blätter sehr ungleich, 17 bis über 53 Monate. Die Verfärbung (das Ableben) erfolgt nicht seriatim nach dem Alter, sondern mit anscheinend regellosen Ueberspringungen an demselben Zweige. Alle Blätter fallen gelb und saftig.

Vaccinium Vitis Idaea. Im freien Lande, im Winter unbedeckt. Schlägt Ende April aus.

I. Bezeichnung am 1. Juli 1874, acht Blätter. 2 Monate Zuschuss vorgesetzt. Nach 12 Monaten noch alle grün (April 1875). Nach 16 Monaten nur drei. Am 6. October 1876 noch eines grün. Also Dauer im Maximum über 29 Monate.

II. Bezeichnung am 28. August 1875, sechs Blätter. 2 Monate Zuschuss vorgesetzt. Nach 11 Monaten alle ab. Wenn hier alles mit rechten Dingen zugegangen ist, so könnte man vermuthen, dass die Spätblätter (anfangs Juli entstanden) weniger lange leben, als die Frühlingsblätter (bei sommergrünen Eichen und Buchen ist dieses selbstverständlich).

Hedera Helix. Im freien Lande an einer Mauer, im Winter unbedeckt. Laubentfaltung ab Ende April durch den Sommer.

I. Bezeichnung am 28. August 1875, zehn Blätter. 2 Monate Zuschuss vor den August zu setzen. Nach 16 Monaten (12. Sept. 1876) sechs noch grün. Nach 25 Monaten (4. Juni 1877) eines grün; fünf gelbgrün bis gelb, theils noch festsitzend, theils bei der Berührung abfallend. Im 28. Monat noch eines grün (19. Sept. 1877); dasselbe nach 34 Monaten dürr, noch haftend (März 1878).

Also Dauer im Maximum über 28 Monate; die Mehrzahl über 16, unter 25. Bei Zimmerpflanzen scheint die Dauer noch länger zu sein.

II. Bezeichnung am 4. Juni 1877, acht Blätter. 1 Monat Zuschuss vorgesetzt. Nach 11 Monaten (27. März 1878) eines grün, eines abgedorrt. Rest fehlend.

Prunus Laurocerasus. Im freien Lande, im Winter mit Breterverschlag geschützt. Leidet trotzdem oft vom Frost. Laubentfaltung ab Ende April.

I. Bezeichnung am 1. Juli 1874, acht Blätter. 2 Monate Zuschuss vorgesetzt. Nach 12 Monaten noch grün, im 16. Monat (26. August 1875) gelb, eines noch hängend und fest, die anderen abgefallen.

Also Dauer im Maximum etwa 15 Monate.

II. Bezeichnung am 15. Juni 1877, acht Blätter. 1 Monat Zuschuss. Nach 18 Monaten (9. October 1878) noch sechs grün, während zwei fehlten.

Also eine noch etwas längere Dauer.

Gesellschaften.

Nachrichten von der königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

Der Dimorphismus der Fortpflanzungsorgane von Cardamine chenopodifolia Pers.

Ein Beitrag zur Theorie der Befruchtung.

Von

A. Grisebach.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, dass die von Commerson im südlichen Brasilien und in Uruguay entdeckte *Cardamine chenopodifolia* neben der gewöhnlichen Fruchtbildung dieser Gattung aus ihrer grundständigen Blattrosette eine zweite Art von Früchten in der Gestalt von Schötchen erzeugt, wobei jedoch unbemerkt blieb, dass die letzteren sich in die Erde eingraben und somit an einen für die Keimung ihrer Samen geeigneten Ort gelangen. Eine bildliche Darstellung des Dimorphismus von Schoten und Schötchen, wodurch bei derselben Pflanze die siliquosen und siliculosen Cruciferen verknüpft werden, findet sich in St. Hilaire's südbrasilianischer Flora (Taf. 106). Die genauere Beobachtung dieser zweifachen Art der Fortpflanzung schien geeignet, auf die Befruchtung und deren Bedeutung auf das Pflanzenleben einiges Licht zu werfen: denn hier ist weder der Dimorphismus, wie bei *Viola mirabilis*, ein Wechsel von fruchtbaren und unfruchtbaren Blüthen, noch die selbstthätige Versenkung von Erdfrüchten, wie bei *Trifolium subterraneum* und *nidificum*, auf die Leistung eingeschränkt, den Samen an einen passenden Ort zu versetzen, sondern beide Arten von Blüthen werden befruchtet und erzeugen keimfähige Samen. Hier durfte man also vielleicht einen Aufschluss über die fundamentale Frage der Physiologie erwarten, weshalb neben der den Pflanzen allgemein zukommenden Theilungsfähigkeit und Reproduction des Organismus, der vegetativen Fortpflanzung, die zur Erhaltung der Arten allein genügen würde, bis zu den einfachsten Gebilden der organischen Natur hinab die entweder diklinische oder gegenseitige Befruchtung verschiedener Individuen besteht, um Keime zu erzeugen, deren Eigenschaften von beiden Eltern beeinflusst sind. Unter diesem Gesichtspunkte können nämlich die Erdfrüchte jener Crucifere als eins der entschiedensten Beispiele von Selbstbefruchtung dienen, auf welche kein zweites Individuum einen Einfluss ausübt, wohingegen die an den Blüthentrauben gebildeten Schoten der gegenseitigen Befruchtung von anderen Individuen zugänglich sind.

Die früher im Leben noch nicht genauer beobachtete Pflanze wurde kürzlich durch Samen aus der argentinischen Provinz Entrerios in unsern botanischen Garten eingeführt und sowohl aus den abgesondert gesammelten Erdfrüchten als aus den normal entwickelten Schoten erzogen. Beiderlei Samen erwiesen sich in gleichem Masse keimfähig, wobei jedoch anfangs die Entwickelung der Keimpflanzen sich darin ungleich zeigte, dass diejenigen, welche von den Erdfrüchten abstammten, den übrigen in ihrem Wachsthum vorauseilten. Indessen hatte sich diese Verschiedenheit, als die Pflanzen nach 3—4 Monaten (zu Ende April) zur Blüthe gelangten, fast vollständig ausgeglichen, und sie ist wohl daraus zu erklären, dass in den Schoten zahlreiche, in den Schötchen nur zwei Samen enthalten sind und daher die letzteren von der Mutterpflanze besser ernährt und zur Keimung vorgebildet sein werden, als die ersteren. Uebrigens waren bei der im Mai beobachteten Fruchtreife auch an den Culturpflanzen beide Eier des zweifächerigen Schötchens befruchtet, nicht, wie von St. Hilaire angegeben wurde, nur das eine von ihnen zum Samen ausgebildet.

Sämmtliche in die traubenförmigen Blüthenstände ausgehenden Axen sind Axillarsprossen, sie entspringen als Zweige erster Ordnung aus den Axillen der Blattrosette, werden 16—20 Centimeter hoch und tragen einige Laubblätter, von denen die obersten zuweilen kürzere Trauben zweiter Ordnung unterstützen. Die Blattrosette selbst, welche aus der verkürzten Hauptaxe entspringt, ist nach oben durch sechs bis zehn dicht gedrängte cylindrische Nebenaxen begrenzt, welche die Blüthenstiele der unterirdischen Fortpflanzungsorgane sind und, gleich denen der Traube ohne eigene Stützblätter, die Hauptaxe nach oben abschliessen. Im morphologischen Sinne ist demnach die Traube der seitlichen Axen an der Hauptaxe zu einer Dolde verkürzt, die Blüthenstiele der Trauben sind denen der unterirdischen Dolde homolog und werden in beiden durch eine einzige Blüthe abgeschlossen.

Gleichzeitig mit dem Aufblühen der Blüthentrauben sind die Blüthenstiele der Dolde bereits in die Erde hineingewachsen. Kaum aus der Blattrosette sichtbar hervorgetreten, biegen sie sich in steilem Bogen nach abwärts und wachsen neben den Blattstielen der Rosette nach allen Seiten sofort senkrecht bis zu einer Tiefe von durchschnittlich 2 Centimeter in den Erdboden hinab. Ihre Blüthe ist mit unbewaffnetem Auge kaum bemerkbar: denn sie erreicht nur die Länge von einem Millimeter (bei einem Querdurchmesser von etwa $\frac{2}{3}$ Millimeter) und gleicht der stumpfen Spitze des Blüthenstieles um so mehr, als sie geschlossen bleibt. Aber auch die normalen Blüthen der Traube sind von geringer Grösse, ihre Blumenblätter (etwa 4 Millimeter lang) ragen nur wenig aus dem Kelche hervor. Während aber diese Blüthen den typischen Bau der Cruciferenblüthe zeigen, bestehen die der unterirdischen Dolde nur aus vier grünen Kelchblättern, vier ihnen anscheinend opponirten Staminen und dem, vom Kelch umschlossenen, bleichen Pistill. Das letztere enthält in jedem der beiden Fächer ein einziges, hängendes, anatropes Ei und ist von der halbkugelförmigen, vertical gefurchten Narbe gekrönt. Ausnahmsweise gelingt es den Blüthenstielen nicht, in das Erdreich einzudringen: dann liegen sie schlaff am Boden, wie in St. Hilaire's Abbildung, und die Schötchen werden grün, haben aber denselben Bau, wie die unterirdischen, die, dem Lichte entzogen, die bleiche Farbe bewahren.

Die Vorgänge bei der Befruchtung der unterirdischen Blüthen, deren Untersuchung von Dr. Drude ausgeführt wurde, erwiesen sich weit merkwürdiger, als der abweichende Bau der Blüthen. Von der Richtigkeit der Beobachtungen habe ich mich an den aufbewahrten Präparaten überzeugt, auch war der argentinische Botaniker Hieronymus bei den Untersuchungen gegenwärtig. Die beiden Fächer jeder Anthere enthalten nur etwa je zwölf Pollenzellen von kugeliger Form mit tetraëdrisch geordneten Poren und einer schwach warzigen Exine. Ohne dass eine Dehiscenz der Anthere stattfindet, treiben die Pollenzellen einzeln innerhalb des Faches ihren Schlauch, der sodann die Wandung der Anthere durchbricht und, indem er die unmittelbar anschliessende Narbe erreicht, sofort in diese hineinwächst. Dieser Vorgang in dem engen Raume, den der geschlossene Kelch übrig lässt, kann mit der Befruchtung von *Zostera* verglichen werden. Im Ovarium konnten die Pollenschläuche bis in die Mikropyle des Ei's verfolgt werden, in welchem die Befruchtung schon erfolgt war, aber die Schläuche noch sichtbar blieben.

Als ich die isolirten Pollenzellen in den Antherenfächern der unterirdischen Blüthen mit denen verglich, die in grosser Menge in den dehiscirenden Antheren der Luftblüthen enthalten sind, so zeigten diese zwar denselben Bau, aber mit dem physiologisch bemerkenswerthen Unterschiede, dass sie vermittelst des von der Exine ausgeschiedenen Klebstoffs zu Klümpchen zusammenhängen und in dieser Anhäufung sich fremden Körpern anhängen können, nachdem sie unverändert aus dem Fache ausgetreten sind. Wenn man sich hierbei der schönen Untersuchungen Kerner's über die Bedeutung des Klebstoffs am Pollen für die Befruchtung durch Insecten erinnert, den er bei den im Winde stäubenden Pollenzellen vermisste, so ist es einleuchtend, dass die an der Luft sich öffnenden, mit Blumenblättern und hypogynischen Drüsen ausgestatteten Blüthen der Traube zur gegenseitigen Befruchtung verschiedener Individuen durch fliegende Insecten bestimmt sind. Bei den unterirdischen Blüthen hingegen ist die Selbstbefruchtung durch unmittelbare Beobachtung nachgewiesen.

Gegenwärtig sind die Erdfrüchte, welche die bleiche Färbung des Ovariums bewahren, schon so weit ausgebildet, dass sie an Grösse und Gestalt der Beschreibung und Abbildung St. Hilaire's entsprechen. Wenden wir uns nun zu der Frage, welche physiologische Leistung mit dieser zweifachen Fortpflanzungsweise erreicht wird, so kann man zunächst klimatische Bedingungen ins Auge fassen, deren störender Einfluss zu bekämpfen ist. Am nächsten im Aufbau der Vegetationsorgane steht unserer Crucifere *Cardamine axillaris*, die auf den feuchteren Anden von Catamarca bis Bolivien wächst. Der längeren Dauer regenloser Jahreszeiten in den südamerikanischen Ebenen jenseits des Wendekreises scheint es zu entsprechen, dass die Keimkraft des Samens durch Versenkung in den Erdboden sicherer gestellt wird, wogegen die in den Schoten erzeugten Samen, an der Oberfläche durch den Wind zerstreut, leichter zu Grunde gehen. Mit dem Eintritt erneuter Niederschläge können die Erdfrüchte sofort zur Entwickelung gelangen, nachdem die einjährige Mutterpflanze auf demselben Boden längst zerstört war. Die Ausstreuung des Samens in die Atmosphäre hat aber nicht blos die Bedeutung, denselben dahin zu führen, wo seine Ernährung gesichert ist, sondern auch die Ausbreitung der Arten auf neue Standorte möglich zu machen. Somit würden die Erdfrüchte die Erhaltung der Art in einem ungünstigen Klima, die durch die Luft verbreiteten Samen die Wanderungen derselben sicher stellen oder doch begünstigen.

Wenn indessen die Natur die verschiedenartigsten Ziele oft mit denselben Werkzeugen der Organisation erreicht, so kann man doch nicht umhin, anzunehmen, dass der Befruchtung, als einer der allgemeinsten ihrer Einrichtungen, neben solchen Wirkungen, die nur dem einzelnen Falle zu Gute kommen, auch eine gemeinsame Bedeutung für die bestehende Ordnung des organischen Lebens zu Grunde liegt. Nun kennen wir, unter der Voraussetzung, dass der befruchtende Stoff und das Ei von verschiedenen Individuen erzeugt werden, als allgemeine Folge ihres Zusammenwirkens die Thatsache, dass die Gestaltung des neuen Individuums von beiden Eltern abhängig ihre etwaigen Eigenthümlichkeiten vermittelt und ausgleicht.

Man kann in der Bildungsgeschichte des Organismus zwei Classen von Kräften unterscheiden, von denen die eine, als erbliche Anlage bezeichnet, den Plan der typischen Gestaltung einer Art zur Ausführung bringt, die andere jene Variationsfähigkeit bedingt, durch deren mannigfache Wirksamkeit jedem Individuum ein eigenthümliches Gepräge verliehen wird. Es ist ein nicht minder grosses Gewicht darauf gelegt, die Individuen zu besonderen Lebensformen zu gestalten, als den Typus der bestehenden Arten festzuhalten. Diese letztere Aufgabe aber wird durch die erstere beeinträchtigt, und, wenn die Variation bald die verschiedensten Organe ergreift, bald zu Missbildungen sich steigert, so kann der Typus zu Grunde gehen. Aus der Voraussetzung, dass auf diesem Wege neue Gebilde aus den vergangenen entstanden sind, ist die Descendenzhypothese erwachsen.

Die Variationsfähigkeit aber ist eine Kraft, die nur in den Anfängen der Entwickelung von Keimen wirksam ist, am erwachsenen Individuum geht sie verloren. Ist der Organismus der Pflanze erst einmal zu seiner individuellen Eigenthümlichkeit ausgestaltet, so bleibt ihm nur noch eine oft staunenswerth ausgebildete Reproductionsfähigkeit seiner Organe, ohne dass neue Veränderungen hervortreten. Hierauf beruht der wesentliche Charakter der vegetativen Fortpflanzung, die nicht blos den Bildungsplan, sondern auch die Eigenthümlichkeiten des Individuums bewahrt und dadurch für die Erhaltung werthvoller Eigenschaften bei den Culturgewächsen eine so hohe Bedeutung hat. Dies ist nur eine Fortsetzung des individuellen Lebens, so vollständig dabei auch die Vermehrung der Einzelwesen und die Erhaltung ungeschwächter Reproductionskraft erreicht wird. In jedem Organ, welches von der Mutterpflanze getrennt wurde, ja in der einzelnen Zelle, wenn sie unter angemessene Lebensbedingungen gestellt würde, ruht, darf man annehmen, jene lebendige Reproductionskraft, die alle verlorenen Theile des Organismus in gleicher Gestaltung und Mischung der Stoffe wieder herzustellen fähig ist. Die Parthenogenesis ist in diesem Sinne als vegetative Fortpflanzung aus der einzelnen Keimzelle aufzufassen.

Diesen Vorgängen nun entgegengesetzt verhält sich die Fortpflanzung aus befruchteten Blüthen, wenn dabei zwei verschiedene Individuen thätig waren. Abgesehen von der Variationsfähigkeit, die hier zur Geltung gelangen kann, erleidet der Keim eine Einbusse an individuellen Eigenschaften, in dem Sinne, dass sie durch die Einwirkung beider Eltern auf ein mittleres Maass zurückgeführt und dadurch dem Typus des Bildungsplans um so mehr genähert werden, je verschiedenartiger die Einflüsse von beiden Seiten sind. In der diklinischen oder gegenseitigen Befruchtung der Pflanzen tritt demnach ein langsam, aber allgemein und stetig wirksames Mittel in Thätigkeit, die individuellen Ausartungen und Abschweifungen vom Bildungsplane einzuschränken und den Typus der Arten in der unbegrenzten Reihenfolge der Generationen zu erhalten. Was bei der Zuchtwahl künstlich vereitelt wird, erreicht die Natur durch das zufällige Zusammenleben verschiedenartiger Individuen. Wenn man wüsste, dass die Variationsfähigkeit, von deren Quellen wir jedoch nicht unterrichtet sind, durch die äusseren Existenzbedingungen allein oder wesentlich bedingt würden, so könnte man schliessen, dass säculare Aenderungen des Klimas oder ähnliche geologische Einflüsse den Typus der Arten verändern müssten, wenn sie in einer einseitige Weise die Organismen beeinflussten. Allein da wir sehen, dass in der ganzen organischen Natur eine Einrichtung besteht, die Variationen abzuschwächen, so ist man nicht berechtigt, die Descendenzhypothese als allgemeines Princip der Artenbildung anzusehen, wenn auch in einzelnen Fällen neue Formen auf diesem Wege der Umbildung ein selbständiges Bürgerrecht in den Floren und Faunen erlangt haben.

Von dem Ueberblick dieser Anschauungen zu der doppelten Befruchtungsweise unserer Crucifere zurückzukommen, darf man die Bildung der Erdfrüchte mit einer vegetativen Fortpflanzung vergleichen, zu welcher hier ausnahmsweise statt der unterirdischen Brutknospen selbstbefruchtete Samen verwendet sind, die vermöge ihrer Hüllen und Nährstoffe besser gegen die Trockenheit der Jahreszeit verwahrt sind, als jene. Und wiewohl zwischen den aus Erd- oder Luftfrüchten gezogenen Pflanzen keine Verschiedenheit sich wahrnehmen lässt, so würde doch die ungleiche Wirkung von Befruchtung durch Insecten und von Selbstbefruchtung im Laufe der Generationen zuletzt zur Geltung kommen.

Litteratur.

Prodromus florae hispanicae seu synopsis methodica omnium plantarum in Hispania sponte nascentium vel frequentius cultarum auct. Mauritio Willkomm et Joanni Lange. Vol. III. pars 3. — Stuttgart. E. Schweizerbart 1878.

Die vorliegende Lieferung des 3. Bandes enthält p. 531—736 (Rutaceae-Cistineae) und die erfreuliche Ankündigung, dass mit der nächsten Lieferung das verdienstliche Buch seinen Abschluss erreicht. G.K.

De l'Hybridation dans le genre Papaver par D.-A. Godron. — 22 S. gr. 8^0. Aus »Revue des sciences naturelles«. Tome VII. Nr. 2.

Beobachtungen über Hybride zwischen *Papaver somniferum* und *orientale*, letzterem und *caucasicum*, *dubium* und *orientale*, letzterem und *Rhoeas*, letzterem und *dubium*, letzterem und *caucasicum*, letzterem und *Argemone*, *caucasicum* und *somniferum*, *dubium* und *somniferum* und verschiedenen Formen des letzteren.

»Die constatirten Thatsachen lassen folgende Schlüsse zu:

»1. Dass alle Exemplare eines Versuches aus der ersten Generation identische Charaktere haben;

»2. dass sie im Allgemeinen mehr dem Vater als der Mutter gleichen;

»3. dass von den erhaltenen fertilen Hybriden fast alle auf einen oder den anderen des elterlichen Typus zurückgingen, meist auf den väterlichen;

»4. dass, wenn der eine Factor ausdauernd, der andere einjährig ist, das hybride Product ausdauernd wird;

»5. dass Hybridation teratologische Modificationen zu begünstigen scheint;

»6. dass alle Vorkehrungen nicht im Stande waren, jemals eine Vermischung des hybriden mit dem mütterlichen Typus zu bewirken.« G. K.

Taschenbuch der Deutchen und Schweizer Flora, enthaltend die genauer bekannten Phanerogamen und Gefässkryptogamen, welche im Deutschen Reich, incl. Elsass, Lothringen und Posen, in der Schweiz, in Deutsch-Oesterreich und in Istrien wild wachsen und zum Gebrauch der Menschen in grösserer Anzahl gebaut werden, nach dem natürlichen System geordnet, mit einem vorangehenden Schlüssel zur Aufsuchung der natürlichen Familien, nach der Original-Ausgabe von Dr. Wilh. Dan. Jos. Koch und mit werthvollen Beiträgen aus dessen Nachlass versehen, sowie mit Unterstützung zahlreicher deutscher Floristen dem gegenwärtigen Standpunkt der Botanik gemäss gänzlich umgearbeitet von Ernst Hallier. Leipzig, Fues's Verlag (R. Reisland) 1878. 12^0. XVI u. 802 S.

»Mit Koch's »Synopsis« und Koch's »Taschenbuch« brach für die Floristik Central-Europas eine neue Epoche an, welche auf diesem kleineren Wissensgebiete von nicht minder grosser Bedeutung war wie einst Linné's Werke für die gesammte Systematik.« Mit diesen Worten des neuen Bearbeiters (Vorrede S. I) ist der Werth der Koch'schen Schriften allerdings treffend gekennzeichnet. Ein Werk von dieser Bedeutung nach einem Menschenalter »dem gegenwärtigen Standpunkt der Botanik gemäss gänzlich umzuarbeiten«, ist sicherlich keine leichte Aufgabe. Sie erfordert grosse Selbstverleugnung, denn der Bearbeiter sollte mit »orthodoxer Pietät« alles festhalten, was noch heut brauchbar ist, sicher doch »so lange nicht zwingende, allgemein anerkannte Gründe eine Aenderung nöthig machen.« Sie erfordert ferner ungewöhnlichen Fleiss, Umsicht und Sachkenntniss. In den verflossenen 30 Jahren sind über die Mehrzahl der deutschen Länder neue floristische Bearbeitungen erschienen, die zum Theil zu den bedeutendsten Leistungen auf diesem Gebiete der botanischen Litteratur gehören, ausserdem ist in den Zeitschriften und in den Verhandlungen zahlreicher wissenschaftlicher Vereine eine Unzahl von Beobachtungen niedergelegt, die, allerdings von sehr verschiedenem Werthe, indess doch keinenfalls zu vernachlässigen sind. Diese ausgedehnte Litteratur hat der Bearbeiter zu bewältigen, und um in den zahllosen Fällen des Zweifels sich selbst ein Urtheil zu bilden, bedarf er eines reichen Materials, das nicht ohne ausgiebige Verbindungen mit allen auf diesem Gebiete thätigen Fachgenossen zu beschaffen ist. Sehen wir nun zu, wie sich Herr Hallier mit diesen verschiedenen Anforderungen abgefunden hat.

Was zunächst die Pietät betrifft, so hat sie ihn nicht abgehalten, das Koch'sche Werk nach zwei Richtungen radical umzugestalten. Seiner Ansicht nach »bedarf es keiner Rechtfertigung, dass der Linné'sche Gattungsschlüssel weggefallen ist und an die Stelle desselben der Schlüssel zur Auffindung der natürlichen Familie tritt. Es ist eines gebildeten Menschen gänzlich unwürdig und kann selbst einen Schulknaben nur verwirren, wenn er *Anthoxanthum* in der 2., *Avena* in der 3., ebenso *Veronica* in der 2., *Linaria* in der 14. und *Pentastemon* in der 5. Classe zu suchen hat.« Mit dieser kräftigen Phrase ist für den Ref., der in dieser Zeitung 1878 S. 334 die »eines gebildeten Menschen gänzlich unwürdige« Methode verfochten hat, die Controverse allerdings noch nicht erledigt. Indess sehen wir uns einmal den Hallier'schen Schlüssel näher an. Da finden wir gleich S. V bei den Monokotylen: »Oberhaut (sic) der Stengel und Blätter durch Parallelnerven längsstreifig«; bei den Dikotylen: »Nerven netzadrig«. Auf derselben Seite: 6. Carpell ein- oder mehrblättrig und dann völlig apocarp. Naiad*ae* (sic). (H. nennt also das Gynaeceum von *Potamogeton* ein »mehrblättriges Carpell«, gebraucht überhaupt Carpell als synonym mit Gynaeceum).

S. VI. 12. Blüthen einfach symmetrisch . . . .
Hydrocharideae.
Blüthen verwickelt symmetrisch . . . . . .
Orchideae.

(Diese äusserst präcisen Ausdrücke wendet H. mithin für die Begriffe an, die andere Botaniker mit den Worten aktinomorph und zygomorph bezeichnen.)

13. Perigon der weiblichen und Zwitterblüthen aus zwei gleichen, unten verbundenen Blättern im ersten Fall die Frucht krugförmig einhüllend, im zweiten in Borsten oder Haare zerschlitzt. Cyperaceae.

Perigon der meist gynandrischen Blüthen aus zwei meist ungleichen, nicht zerschlitzten und nicht verwachsenen Blättern gebildet (Aussen- und Innenspelze). Gramineae.

(In dieser Unterscheidung sind fast so viele pädagogische und sachliche Fehler als Worte. Die zwei vermeintlichen Blätter, aus denen der *Carex*-Schlauch oder gar das *Scirpus*-Perigon bestehen soll, kann der Anfänger doch nicht sehen, sie also auch nicht zur Bestimmung benutzen. Diese zwei vermeintlichen transversal neben einander stehenden Blätter aber mit den zwei median hinter einander stehenden Spelzen der Gramineen zu vergleichen, kann weder dem Anfänger noch den Morphologen einfallen. Diese Perigon-Definition der Gramineen steht übrigens mit der dem Ref. gänzlich unverständlichen Angabe S. 110: »Der äussere Perigonkreis verkümmert bis auf ein bis zwei grosse spelzenartige Blätter; sind es zwei, so sind sie meist hautartig und auf der Aussenseite zusammengewachsen« im Widerspruch. Die Deckspelze von *Sesleria* kann man wohl zerschlitzt nennen. Ausserdem sind hier die Cyperaceen ohne Perigon, wie *Cyperus*, und die Gramineen ohne Vorspelze nicht berücksichtigt und in demselben Gegensatze ist derselbe Begriff einmal mit dem Worte Zwitterblüthe, das zweite Mal gynandrische Blüthe bezeichnet; S. VII findet sich dafür noch ein dritter Ausdruck: monoklinisch.)

S. VII. 16. Pflanzen, welche auf den Wurzeln oder Zweigen anderer Gewächse schmarotzen, Blust (bei den Einheimischen stets) cymatisch.

Nichtschmarotzer: Blust niemals cymatisch.

(Wenn der Anfänger an diesen Gegensatz kommt, hat er also die betreffende Pflanze auszugraben und nach Haustorien zu suchen, was einem Anfänger so leicht wohl nicht gelingen wird. Zu der ersten Abtheilung gehören nämlich u. a. die *Santalaceae*, Pflanzen, die keineswegs wie Schmarotzer aussehen, deren Parasitismus auch allen Botanikern bis auf Mitten verborgen blieb; bei *Thesium ebracteatum Hayne* ist ferner die »Blust« nach H. cymatisch, bei *Chenopodeae* und *Polygoneae* nicht cymatisch.)

Diese Proben genügen wohl, um diesen dem »neusten Standpunkt der Botanik gemäss« beobachteten Schlüssel zu charakterisiren, bei welchem nirgends auf augenfällige, die Bestimmung erleichternde Merkmale Rücksicht genommen ist, nach dem indess, wie uns H. versichert, »die Familie aufzufinden, nicht schwer ist; hat man aber diese gefunden, so ist die Gattungsbestimmung in den meisten Fällen Kinderspiel.« Den einzelnen Familien sind, was an sich ganz löblich, ausführlichere Charaktere und diagnostische Uebersichten der Tribus und Gattungen vorangeschickt. Hierbei treten aber wieder manche terminologische Eigenthümlichkeiten des Bearbeiters zu Tage. Narben heissen bei ihm »Mündungslappen« (bei Schleiden »Mundlappen«). Die Frucht der Orchideen heisst einmal »Streubüchse«, obwohl sie der Definition der Schleiden'schen Streubüchse, einer Kapsel, die sich mit Löchern öffnet, keineswegs entspricht, einige Zeilen weiter »Leistenkapsel«. Der Stamm der Lycopodiaceen wird als »oberirdisches Rhizom« bezeichnet, wogegen bei den Phanerogamen das Rhizom oder der berufene »Mittelstock« häufig »Caudex« heisst. Bedenklich ist aber, dass kaum eine dieser Bezeichnungen consequent angewendet ist, wie überhaupt die Consequenz und pedantische Sorgfalt der Redaction, welche die Koch'schen Arbeiten charakterisiren, in diesem Buche gänzlich vermisst werden. So ist die Terminologie der Familien- und Gattungs-Charaktere selten im Einklang mit der der Arten; die Diagnosen der letzteren sind nämlich grösstentheils wörtlich aus dem Koch'schen Originale beibehalten*), und das ist noch das Beste an dem ganzen Werke! Besonders störend ist die Inconsequenz, wo Arten, die in der Original-Ausgabe nicht vorkommen, eingeschaltet werden, deren Diagnosen theils aus anderen Floren entlehnt, theils von H. selbst verfasst sind, z. B. die der *Ranunculus pygmaeus Wahlbg.*, in der die Wurzelblätter der übrigen Arten Basalblätter, die Wurzel Caudex, der Kelch Aussen-Perigon, die Corolle Innen-Perigon heisst. Ebenso werden bei den Arten der *Dipsacaceae* dieselben Bildungen (nach Koch) äusserer und innerer Kelch genannt, die in den Familien- und den Gattungs-Charakteren Hülle und Pappus heissen. Entweder — oder!

Ja in der Diagnose von *Crocus sativus All.* heisst es: »Narben 3theilig . . . . .; am Schluss des Artikels aber: »Der bekannte Safran, officinell; Crocus, die Mündungslappen«. Umgekehrt ist in der wörtlich von Koch hinübergenommenen Diagnose der *Carex hordeistichos Vill.* mit »Frucht«, wie bei den übrigen älteren Arten der Schlauch gemeint, bei der neu eingeschalteten Differenz der *C. secalina Wahlbg.* aber das Achaenium. (Beiläufig bemerkt, fehlen die dieser Differenz entsprechenden Merkmale in der Diagnose der *C. hordeistichos*, so dass nach H. beide Arten sich nicht unterscheiden lassen.) Diese Mängel sind wohl geeignet, nicht nur »einen Schulknaben zu verwirren«. Dass die Tribus- und Gattungs-Charaktere bei der Uebersetzung in die H.'sche Terminologie in der Regel nicht gewonnen haben, bedarf keiner Versicherung. So werden z. B. der Tribus *Atripliceae*, zu der natürlich auch *Atriplex* und *Obione* gehören, allgemein diöcische Blüthen zugeschrieben. Wie leichtfertig H. mit den Koch'schen Vorlagen umgegangen ist, deren auch von ihm gerühmte Schärfe wahrlich die Frucht vielen Nachdenkens und reiflicher Erwägung gewesen ist, beweist recht schlagend z. B. folgende Charakteristik (S. 158):

---

*) Nur hat H., was Kanitz in der Magyar Növ. Lap. 1878 S. 73 mit Recht tadelt, auf den Gebrauch der Cursivschrift zur Hervorhebung der wichtigsten Merkmale verzichtet.

Geranium L. Fr. von unten her spiralig abrollend.
Erodium L. Herit. (sic) Fr. transversal abgedreht.

Wer in aller Welt soll aus diesen unklaren Sätzen errathen, dass die Granne der Früchtchen bei *Geranium* sich in einer Ebene uhrfederartig einrollt, bei *Erodium* aber schneckenförmig zusammendreht?

Ist somit die veränderte Bestimmung der Gattungen in der Theorie eine sehr zweifelhafte Verbesserung, in praxi aber eine ganz erhebliche Verschlechterung*), so fragen wir uns vergeblich, mit welchem Rechte H. für die Anordnung der Familien, statt des von Koch angewendeten De Candolle'schen Systems, dem auch Bentham und Hooker in ihren Genera plantarum folgen, das also wahrlich noch nicht veraltet genannt werden kann, nicht etwa das ebenso verbreitete Endlicher'sche oder ein diesem ähnliches, vielmehr das von ihm mehrfach veränderte, aber im Ganzen eben nicht verbesserte Schleiden'sche gewählt hat, welchem auch sein oben charakterisirter Schlüssel angepasst ist. Ueber den Werth dieses Systems haben seine Autoren keine übertriebene Meinung gehabt; Schleiden (Med. pharm. Botanik I. Vorrede S. XI) sagt, er habe ein Narr auf eigene Hand sein wollen. H. nennt diese Reihenfolge selbst einen »lockeren Verband« und möchte dieselbe »nicht für alle Zeit als feststehend und maassgebend ansehen«. In dieser Ansicht wird ihm Jeder beistimmen, der ein System, in dem Gamo- und Eleutheropetalen bunt durch einander gewürfelt werden, in dem, um auch einige speciell Hallier'sche Einfälle erwähnen, z. B. die Tiliaceen neben den Polemoniaceen, weit entfernt von den Malvaceen stehen, wo dagegen die Ebenaceen als nahe verwandt mit letzterer Familie bezeichnet werden, in der die *Onagraceae* die *Lythraceae* und *Halorageae* als blosse Tribus einschliessen, in der *Punica* einfach als Gattung der *Pomaceae*, *Acanthus* als Gattung der *Scrophulariaceae* (in der Tribus *Rhinanthaceae*!) erscheint, wird wohl nicht viel Anklang bei Mit- und Nachwelt finden. Weshalb also ein System wählen, in das sich der Geübte schwerlich hineinfinden wird und das der Anfänger sich bemühen muss, recht bald wieder zu vergessen?

Bestand also bisher die »orthodoxe Pietät« darin, dass H. das ganze systematische Gerüst, das höchstens hier und da einiger eingreifender Verbesserungen (z. B. Ausscheidung der Gymnospermen) bedurfte, zum Versuchsfelde morphologischer, terminologischer und systematischer Sonderbestrebungen zu machen, so hätten wir etwas weniger von dieser Pietät da gewünscht, wo sie H. im Uebermaasse anwendet: in der Beibehaltung der Koch'schen Nomenclatur »Ein Zurückgehen auf Namen, welche vor Koch oder gar vor Linné aufgestellt worden sind, ist vom Uebel, da durch solche pedantische Prioritätsbestrebungen nur Verwirrung angerichtet wird, ohne dass ein wirklich wissenschaftlicher Vortheil als Aequivalent geboten würde.« So decretirt H., und Ref., welcher in diesem Punkte stets andere Grundsätze verfochten hat, will sich mit ihm um so weniger in Streit einlassen, als in diesem Falle der Bearbeiter allerdings sich auf einen Ausspruch Koch's (Vorrede zum Taschenbuch) berufen kann, bei dem freilich zu erwägen ist, dass er von einem 73jährigen Greise herrührt, der in dieser Richtung allmählich etwas bequem geworden war, obwohl er früher in sehr vielen Fällen die Priorität gegen das Herkommen zur Geltung gebracht hatte. Jedenfalls hätte Koch es nie gebilligt, dass seine Nomenclatur auch dann beibehalten werde, wenn sie sich als entschieden unrichtig herausgestellt hat. So heisst die bekannte *Hydrilla verticillata Casp.* bei H. immer noch *Udora occidentalis »Pursh«*, obwohl Caspary schon vor einem Vierteljahrhundert nachgewiesen hat, dass Koch diese Pflanze unrichtig mit der amerikanischen, inzwischen so vielfach in Europa eingebürgerten *Elodea canadensis Rich.*, für die er übrigens den Namen *Udora occidentalis* zuerst bildete, identificirt hat. Die beiden generisch verschiedenen Hydrilleen stehen also bei Hallier unter Namen, die a potiori synonym sind. Ebenso wenig durfte die wunderliche Benennung »*Anthemis Cota Viv.* nach einem Exemplar in der königl. Sammlung zu Berlin« beibehalten werden, nachdem Ref. (Oesterr. bot. Zeitschrift 1869 S. 173) den zu Grunde liegenden doppelten Irrthum aufgeklärt hat.

Wenn wir nun die Bearbeitung des eigentlich floristischen Materials, die Aufzählung der Arten und die Darstellung ihrer Verbreitung betrachten, so finden wir leider, dass diese noch weniger »dem gegenwärtigen Standpunkt gemäss« ist als die bisher besprochenen Abtheilungen des Buches. Für diesen Theil der Arbeit gibt es mehrere wichtige Hülfsmittel; seit 1873 ist in Just's botanischem Jahresbericht alles wichtigere Neue zusammengestellt; die Funde in Nord- und Mitteldeutschland sind in den in kurzen Zeiträumen sich folgenden Auflagen von Garcke's Flora mit einer Vollständigkeit registrirt, welche uns, wenn sie sich bei H. fände, vollkommen befriedigen würde; endlich ist für die österreichischen Länder in Neilreich's Nachträgen und Maly's Enumeratio das floristische Material bis zum Jahre 1860 mit erschöpfender Sorgfalt zusammengestellt. Allein diese Hülfsmittel hat H. theils gar nicht, theils, wie Garcke's Flora, nur sehr unvollständig benutzt. Die »zahlreichen deutschen Floristen«, die H. unterstützt haben, sind, soweit sie aus seinen Citaten ersichtlich sind, folgende: Flückiger (S. 45 scherzhafter Weise »Flückigersee« gedruckt), Geheeb, Haussknecht, Krenberger, Kristof, Pittoni. Von litterarischen Quellen citirt er noch die Werke von Garcke, v. Hausmann, Kirschleger, M. (wohl G. F. W. Meyer), Waldner, Sonder. Ohne den Verdiensten dieser Männer zu nahe treten zu wollen, leuchtet doch ein, dass es noch viel zahlreichere deutsche Floristen gibt, deren Forschungen nicht hätten vernachlässigt werden dürfen. So sind uns z. B. die Namen v. Kerner und v. Uechtritz nur je einmal, wo sie offenbar nach Garcke genannt werden, begegnet; von den Arbeiten beider Männer hat H. jedenfalls keine Zeile berücksichtigt; Neilreich und Čelakovský kommen gar nicht vor; überhaupt sind die österreichischen Länder womöglich noch mangelhafter berücksichtigt als das deutsche Reich. (Schluss folgt.)

---

*) In diesem Sinne äussert sich auch ein hochgestellter Freund der Scientia amabilis, dem ohne Zweifel eine weit ausgiebigere Erfahrung im Pflanzenbestimmen, als Herrn H. zu Gebote steht: Erzbischof Dr. L. Haynald. Parlatore. Emlékbeszéd etc. Budapest 1878. p. 27.

Neue Litteratur.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1878. Nr. 9. — P. Ascherson, *Typha minima* oder *Laxmanni*? — Vukotinovic, Ueber *Anthyllis tricolor*. — Hauck, Adriatische Algen X. — Antoine, R. D. Fitzgerald's »Australian Orchids«. — R. F. Solla, Hochsommerflora der Umgebung von Görz (Forts.). — Antoine, Pflanzen auf der Wiener Weltausstellung 1873 (Schluss).

— **Nr. 10.** — W. O. Focke, Ein Fall von Unwirksamkeit des eigenen Blüthenstaubes. — Hinterhuber, Ueber *Typha minima Hoppe*. — Schulzer von Müggenburg, Mykologisches XIII. — F. Hauck, Notiz über *Rhizophydium Dicksonii Wright*. — J. Dědeček, Ein kurzer Ausflug auf den Jeschken und Mileschauer in Nordböhmen. — R. F. Solla, Hochsommerflora der Umgebung von Görz (Schluss). — S. Schunk, Sommerflora des Val d'Agordo und Val di Fassa im Ladiner Lande. — Antoine, R. D. Fitzgerald's »Australian Orchids«.

Kryptogamen-Flora von Schlesien, herausgegeben von Prof. Dr. Ferd. Cohn. II. Bd. I. Hälfte. Algen von Dr. O. Kirchner. — Breslau 1878. — 284 S. gr. 8⁰. — 7 Mark.

Haberlandt, Fr., Der allgemeine landwirthschaftliche Pflanzenbau (1. Lief.). — Wien, Faesy und Frick. 1878. — 80 S. 8⁰.

Geyler, H. Th., Ueber einige paläontologische Fragen, insbesondere über die Juraformation Nordostasiens. — 18 S. gr. 8⁰.

The Journal of botany british and foreign. 1878. October. — H. F. Hance, On *Aristolochia longifolia Champ.* — J. B. Balfour, On some points in the Morphology of *Halophila*. — T. R. Archer Briggs, Some notes on the Flora of the extreme South of Devon. — J. G. Baker, List of Balansa's Ferns of Paraguay with descriptions of the New Species. — F. Hance, Novae generis *Shoreae* species duae. — G. S. Boulger, On the placenta of Primulaceae.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. 1878. October. — Sidney H. Vines, The reproduction of Lichens and the sexuality of the Ascomycetes (Taf. 20). — E. R. Lankester, Recent Researches on *Bacteria*. — W. Archer, Recent observations on *Botrydium granulatum*.

Anzeigen.

In **J. U. Kern's Verlag (Max Müller) in Breslau** ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Kryptogamen-Flora von Schlesien.
Im Namen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur herausgegeben von
Prof. Dr. Ferdinand Cohn.
Zweiter Band, erste Hälfte. Algen, bearbeitet von
Dr. Oscar Kirchner.
Preis 7 Mark.

Band I (Gefäss-Kryptogamen, Laub- und Lebermoose u. Characeen) erschien 1877. Preis **11** Mark. Band II, zweite Hälfte (Flechten) wird Anfang 1879 ausgegeben werden; das Erscheinen von Band III (Pilze) ist gleichfalls f. 1879 in Aussicht genommen.

In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagshandlung **(E. Koch)** in Stuttgart erschien soeben:

Vergleichende Untersuchungen
über Entwickelung dikotyledoner Keime
mit Berücksichtigung der pseudo-monokotyledonen.
Von
Dr. F. Hegelmaier.
Mit 9 lithographirten Tafeln.
Preis 8 Mark.

In meinem Verlage erschien soeben:

Wirkung des Lichtes und der Wärme
auf Schwärmsporen.
Von
Dr. Eduard Strasburger,
Professor an der Universität Jena.
Preis 1 Mark 60 Pf.

Jena. **Gustav Fischer,**
vormals **Friedrich Mauke.**

Soeben erschienen:

Clavis synoptica
Hymenomycetum Europaeorum
conjunctis studiis scripserunt
M. C. Cooke et **L. Quélet**
M. A., A. L. S. Med. Dr., O. A.
in-8. min. Leinwandbd.-Preis 7 s. 6 d. = M. 7. 80 Pf.

London. Berlin.
Hardwicke & Bogue. **R. Friedländer & Sohn.**
October 1878.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 47.** 22. November 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. Eug. Warming, Ein Paar nachträgliche Notizen über die Entwickelung der Cycadeen. — Dr. F. Ludwig, Zur Kleistogamie und Samenverbreitung der Collomien. — Reinke, Kurze Notiz. — **Litt.:** Ernst Hallier, Taschenbuch der deutschen und schweizer Flora (Schluss). — **Personalnachricht.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Ein Paar nachträgliche Notizen über die Entwickelung der Cycadeen.

Von
Dr. Eug. Warming,
Docenten der Botanik.

1. Die erste Bildung der Staubsäcke findet auf die Weise statt, dass polsterartige Receptacula, ganz wie bei den Marattiaceen (*Angiopteris*), sich auf der Rückseite der Staubblätter bilden, und erst auf diesen entstehen die Staubsäcke; beide Gebilde sind histiologische Emergenzen. An der Spitze jedes Staubsackes, wo die Aufspringungssutur endet, bildet sich eine Gruppe von Zellen eigenthümlich aus mit stark verdickten porösen Wänden; sie lässt sich vielleicht als Homologon des Annulus der Farnkräuter deuten. Die Pollenbildung und Keimung des Pollens ist in der Hauptsache bekannt; aus den an keimenden Pollenkörnern von *Cycas* beobachteten Phänomenen muss ich schliessen, dass keine echten Zellenwände die Nebenzellen unter sich und von der grossen Zelle trennen.

2. Der Keimsack bei den Cycadeen und überhaupt wohl bei den Gymnospermen ist auch ferner als einer Makrospore homolog zu deuten; der Keimsack der Angiospermen ist dagegen eine durch Fusion mehrerer Zellen entstandene Höhle und die Keimbläschen, Synergiden, Antipoden u. s. w. sind mit nackten Sporen homolog (vergl. meine Abhandlung »De l'ovule« und Julien Vesque in den Ann. des sciences, 1878).

3. Die Mikropyle ist bei *Ceratozamia* ursprünglich eine kreisrunde Oeffnung von einer gleich hohen Wulst begrenzt; die Lappenbildung ist, wie ich vermuthet habe (Undersögelser over Cycadeerne, 1877), wirklich etwas secundäres.

4. Sowohl bei *Cycas* als bei *Ceratozamia* und *Dioon* findet sich im oberen Theile des Archegonium ein Zellkern, der bedeutend grösser als die Zellkerne in dem umgebenden Gewebe ist; ich habe jetzt deutlich beobachtet, dass er später zur Mitte des Archegoniums unter Grössezunahme hinabsinkt. Die ersten Vorgänge bei der Keimbildung habe ich leider noch nicht beobachten können. Ueber das Vorkommen einer Bauchcanalzelle bin ich dagegen jetzt zweifelhaft geworden, obgleich, wie ich nach der Publication meiner Abhandlung gesehen habe, auch Strasburger eine solche gefunden haben will.

5. Die von mir aufgefundenen Proteinkörper im Archegonium von *Ceratozamia* zeigen sich bisweilen im Querschnitt sehr schön und regelmässig sechseckig; sie sind wohl als eine besondere Form von Krystalloiden zu betrachten.

6. Viele Samen entwickeln sich zur normalen Grösse und haben einen normal entwickelten Endospermkörper, sind aber dennoch ganz taub; obgleich ein Keim sich nie entwickelt, wird die Samenschale, wie ich schon angegeben habe (»Undersögelser osv.«), gesprengt, der Eiweisskörper tritt (als ein Prothallium) deutlich zu Tage und färbt sich, was ich jetzt bestimmter beobachtet habe, schön und intensiv grün. Der Farbstoff scheint Chlorophyll zu sein, welches auf Kosten der Stärke des Endospermkörpers entstanden ist und gewöhnlich nicht an bestimmt geformte Körner gebunden ist

7. Ich habe jetzt einige jüngere Stadien der Keimbildung beobachtet; der Keim bildet sich bei *Ceratozamia* erst nach der Aussäung; das einzige Keimblatt entsteht einseitig an der Spitze des Keimträgers und wird nach

und nach ganz umfassend; die eine Hälfte dieser Spitze wird für das Keimblatt verwendet, die andere für den Vegetationskegel des Stengels. Kopenhagen, 27. October 1878.

Zur Kleistogamie und Samenverbreitung der Collomien.

Von

Dr. F. Ludwig in Greiz.

In der Bot. Ztg. vom 11. October beschreibt Herr Scharlok die verschiedenen Blüthenformen dreier *Collomia*arten. Gleichzeitig cultivirte ich dieselben Arten und kam, wie ich dies in einem Briefe am 3. October gelegentlich Herrn Prof. Delpino in Genua mittheilte, zu ganz ähnlichen Resultaten. Indessen gelang es mir, die eine der *Collomia*formen künstlich hervorzurufen, ich erlaube mir daher die wichtigsten meiner Beobachtungsresultate hier mitzutheilen, um so mehr als ich glaube, dass damit ein Schritt mehr gethan zur Erklärung der Kleistogamie.

Ich hatte in diesem Frühjahr Samen von *Collomia Cavanillesii Hook. et Arn.* (*C. coccinea Lehm.*) aus der Gärtnerei von Haage und Schmidt in Erfurt und von *C. linearis Nutt.*, durch die Freundlichkeit des Herrn Inspector Bouché, aus dem Berliner Garten erhalten, da ich die an *C. grandiflora Dougl.* (Zeitschrift f. die gesammten Naturw. 19. Juli 1876 etc.) beobachteten Eigenthümlichkeiten (Kleistogamie, Ausschleuderungsmechanismus etc.) auch bei diesen Arten zu finden hoffte. *C. Cavanillesii* hatte ich am 6., *C. linearis* am 16. Mai ausgesäet, während ich von *C. grandiflora Dougl.* von hiesigen Standörtern Samen am 31. August 1877 und im Mai dieses Jahres aussäete. Erstere beide Arten blühten von Mitte Juli ab, von letzterer Art blühten die Augustexemplare vom 10. Juni an kleistogamisch (Gipfelblüthen) und vom 24. Juni ab zum Theil chasmogam (obwohl alle Exemplare zugleich ausgesäet und denselben Verhältnissen ausgesetzt waren, blieben einige an Grösse zurück und blühten ausschliesslich kleistogam, andere entwickelten 8 bis 10 kleistogamische Gipfelblühten, im Uebrigen normale chasmogame Blühten am endständigen Köpfchen), die im Mai ausgesäeten trieben beblätterte Stengel bis zu 1,15 M., von denen nur einige im October an zu blühen fingen und zwar mit wenigen kleistogamen Gipfelblüthen, im Uebrigen völlig chasmogam. Bei *C. Cavanillesii* und *linearis* waren die endständigen Blüthenköpfchen — sowohl bei Garten- wie bei Topfpflanzen — sämmtlich chasmogam, dagegen fanden sich in den seitlichen Blüthenbüscheln spärlich kleistogame Blüthen von ähnlicher Beschaffenheit wie bei *C. grandiflora Dougl.* und vereinzelte chasmogame Blüthen von geringerer Grösse als die normalen. Letzteres befremdete mich nicht, da auch bei anderen kleistogamen Pflanzen derartige Schwankungen in der Grösse der chasmogamen Blüthe bekannt sind. Nur in einem Blumentopf mit magerer Erde trugen die acht Exemplare nach dem Verblühen der offenen Blüthen des endständigen Köpfchens und, nachdem sich in denselben reichliche Fruchtkapseln angesetzt, in den seitlichen Büscheln, wie es schien, lauter gelbliche kleistogame Blüthen, ja einzelne im Kelch völlig eingeschlossene Blüthen mit wohlentwickeltem Stempel hatten nur unter dem Mikroskop erkennbare Rudimente der Corolle und Staubgefässe mit theilweise verlängertem petalaähnlichen Connectiv. Auch bei *C. grandiflora Dougl.* blühen — was ich in Bot. Ztg. 1877 Nr. 49 zu erwähnen vergass — fast alle seitenständigen Blüthenbüschel kleistogam. Nun habe ich bei *Viola silvatica Fr.* an einigen Orten beobachtet, dass Exemplare, welche in der ersten chasmogamen Generation keine Früchte ansetzten, in der zweiten Generation wiederum chasmogam blüthen, während die gleichzeitig blühenden kleistogamen Exemplare reichlich Samenkapseln von der ersten Generation trugen; ich glaubte daher, dass der Verlust oder die Reduction der Corolle hier, wie bei den drei beobachteten kleistogamen Collomien auf Rechnung des zur Entwickelung der Früchte (im endständigen Köpfchen) nöthigen Mehraufwandes zu setzen sei, und dass nach Entfernung der Fruchtansätze die noch unentwickelten Blüthenbüschel anstatt kleistogam wieder chasmogam blühen würden. Dies traf bei *C. Cavanillesii* thatsächlich ein. Ich köpfte drei der erwähnten Exemplare und diese fingen bald wieder an, roth gefärbte offene Blüthen zu produciren. Merkwürdigerweise brachten diese es aber nicht mehr zu ihrer ursprünglichen Grösse, sie wurden nur bis 0,006 M. lang, während die normalen eine Länge von 0,016 M. erreichten. Die fünf ungeköpften Exemplare fuhren fort, ausschliesslich kleistogam zu blühen. Die kleinen chasmogamen und die kleistogamen Blüthen waren mit geringen Ausnahmen völlig fruchtbar. Leider kam ich nicht mehr dazu, einen ähnlichen Versuch mit *C. grandiflora, Viola, Oxalis acetosella* etc. anzustellen.

Nach dem Vorstehenden scheint die Neigung der Collomien zur Kleistogamie hauptsächlich begünstigt und vermehrt zu werden durch sterilen (trockenen, steinigen) Boden. Es wird hier mit einer gewissen Hast fast alles Material zur Fruchtbildung verwendet; während die Exemplare z. B. von *C. grandiflora* auf solchem Boden winzig bleiben (oft kam 0,05 M. hoch werden), wenige Blättchen tragen und eine verkümmerte Corolle mit Selbstbefruchtung bilden, entwickeln sich die Früchte in merkwürdig contrastirender Ueppigkeit und Regelmässigkeit.

Auf gutem Boden werden die Exemplare der *C. grandiflora* hoch (bei den im Herbst oder den im Mai ausgesäeten und erst im October blühenden bis 1,15 M.) und produciren wenigstens eine grössere oder geringere Anzahl chasmogamer Blüthen. So fand ich in diesem Jahre auf Thonschiefergestein bei Elsterberg unter Millionen winzigster bis mittelgrosser Exemplare nur gegen 200, welche einige Kreise offener Blüthen trugen und diese standen auf fruchtbarerem Boden. Nach Darwin tragen amerikanische Species der Akanthaceen auf sterilem Boden ebenfalls kleistogame Blüthen und etwas Aehnliches gilt nach Michalet für *Viola palustris L.* — Dass die Neigung zur Kleistogamie bei *Collomia* hierdurch nicht erklärt wird, vielmehr individueller Natur ist, geht daraus hervor, dass fast regelmässig (im Juli wie im October) die terminalen Blüthen des Köpfchens kleistogam sind und dass von verschiedenen unter denselben Ernährungsbedingungen erzogenen gleichaltrigen Pflanzen manche chasmogame, manche ausschliesslich kleistogame Blüthen produciren. Die individuelle Neigung der Collomien zur erfolgreichen Selbstbestäubung und Kleistogamie dürfte (ähnlich wie bei anderen in ihrer Heimat völlig chasmogamen, bei uns kleistogamen Pflanzen) sich vielmehr ausgebildet haben infolge des Mangels an zur Bestäubung geeigneten Insecten. Die chasmogamen Blüthen der *Collomia grandiflora,* deren Honigdrüsen am Grunde einer 0,020 bis 0,022 M. langen Blumenröhre liegen und nur von ca. 9 Uhr Vormittags bis 5 Uhr Nachmittags geöffnet sind, dürften unter der Zuchtwahl der Tagschwärmer entstanden sein und im Vaterland der Pflanze durch diese bestäubt werden*). Bei uns könnte zur legitimen Bestäubung nach Körperdimensionen und Vorkommen nur der Taubenschwanz, *Macroglossa stellatarum L.*, geeignet sein, der aber in der erwähnten Zeit bei uns nicht fliegt (pollensammelnd traf ich an *C. Cavanillesii* häufiger Fliegen). Bei *C. Cavanillesii* und *linearis* scheinen nach meinen freilich nur einjährigen Erfahrungen die kleistogamen Blüthenformen viel seltener vorzukommen als bei *C. grandiflora* — Herr Scharlok gibt über ihre relative Häufigkeit nichts an —, dagegen findet bei den offenen Blüthen dieser Pflanze eine erfolgreiche Autogamie statt, da die Narbenäste sich ziemlich zu gleicher Zeit mit der Dehiscenz der Antheren ausspreizen, während *C. grandiflora* mehr oder weniger proterandrisch ist.

Was die rasche Verbreitung der *C. grandiflora Dougl.*, die sich aller Wahrscheinlichkeit nach aus den Gärtnereien in 40 Jahren über ganz Deutschland ausgebreitet hat und jährlich weiter ausbreitet (so sind z. B. im Harz zahlreiche Standörter bekannt geworden und auch für Thüringen kann ich nach einer Mittheilung des Herrn Apotheker Mathias in Schmalkalden zu den kürzlich von mir aufgeführten**) als neuen Standort Marksuhl bei Eisenach hinzufügen), so wies ich nach, dass dieselbe in einem durch die Austrocknungsverhältnisse von Kelch und Samenkapseln bedingten Schleudermechanismus ihren Grund hat***). Auch *C. Cavanillesii* kommt nach Herrn Prof. Ascherson†) seit Anfang der 50er Jahre im Oberelsass zwischen Feldkirch und Pulversheim, in der Nähe von Bollwiller an den Ufern der Thur völlig eingebürgert vor, wo sie durch Napoleon Baumann, den Besitzer eines berühmten gärtnerischen Etablissements ausgesäet worden ist. Ich fand bei dieser Art wie bei *C. linearis Nutt.* einen ähnlichen Mechanismus wie bei *C. grandiflora.* Auch hier öffnen bei trockenem Wetter regelmässig des Morgens einige Kreise des Fruchtstandes ihre Kapseln, die dann um die Mittagszeit ausgeschleudert werden. Die Explosionen sind am kräftigsten bei *C. Cavanil-*

---

*) Vergl. Hermann Müller in Kosmos III, p. 6.

**) Bot. Ztg. 1877 Nr. 49.

***) In einigen beobachteten Fällen kann die weite Ausbreitung der *C. grandiflora* kaum anders erklärt werden, als durch Verschleppung der ausgeschleuderten Samen in den Kleidern von Menschen oder dem Haarkleide von Säugethieren.

†) Sitzungsbericht des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. 30. April 1875.

lesii, am schwächsten bei *C. linearis.* Trotzdem lässt sich für die Weiterverbreitung der letzteren gleichfalls ein günstiges Prognostikon stellen, da sie im Kampfe um's Dasein mit *C. grandiflora* später zu Grunde geht als *C. Cavanillesii* (ich hatte auf einem Versuchsfelde alle drei Arten gleichmässig durch einander gesäet.

Greiz, 13. Oct. 1878.

Kurze Notiz.

Da nach einer vorläufigen Mittheilung von Zopf (Sitzungsbericht des bot. Vereins der Provinz Brandenburg 27. Juli 1877) *Spicaria Solani* in den Entwickelungsgang einer *Nectria* gehört, so wird für Mycologen die Mittheilung vielleicht Interesse haben, dass eine von mir im Verein mit meinem Assistenten, Herrn Dr. Berthold, während des letzten Sommers ausgeführte Untersuchung für *Spicaria Solani* das gleiche Resultat ergab, für *Fusisporium Solani* dagegen, dass dieser Pilz die Conidienform eines Pyrenomyceten aus der Gattung *Hypomyces* (*H. Solani*) darstellt. Näheres an anderer Stelle.

Göttingen, im October 1878. Reinke.

Litteratur.

Taschenbuch der Deutchen und Schweizer Flora etc. nach der Original-Ausgabe von Dr. Wilh. Dan. Jos. Koch gänzlich umgearbeitet von Ernst Hallier. Leipzig, Fues's Verlag (R. Reisland) 1878. 12⁰. XVI u. 802 S.

(Schluss.)

Es ist fast unglaublich, dass nicht einmal die Nachträge, welche Koch selbst der zweiten deutschen Ausgabe der Synopsis beigefügt hat, Aufnahme gefunden haben; die dort bereits angeführten Arten: *Trifolium strictum W. K.*, *Onobrychis Caput galli* (*L.*) *Lmk.*, *Polycarpon alsinifolium D. C.*, *Tordylium officinale L.*, *Laserpitium verticillatum W. K.*, *Galium murale* (*L.*) *All.*, *Hieracium virescens Sond.* fehlen daher bei H. Die auf dem Titel erwähnten »werthvollen Beiträge aus Koch's Nachlass«, muthmaasslich Notizen in dem Handexemplare des Verf., können begreiflicher Weise nach 30 Jahren nicht mehr viel enthalten, was nicht bereits anderweitig an die Oeffentlichkeit gelangt wäre. Von den Angaben, welche aus dieser Quelle stammen, sind indess einige trotz der hohen Autorität Koch's sehr bedenklich. *Carduus Personata* (*L.*) *Jacq.* bei Reitwein (unweit Küstrin) und *Veronica spuria L.* bei Gerdauen sind Geschenke für die Flora von Brandenburg und Preussen, die nicht ohne Weiteres acceptirt werden können; höchstens hat ein nach dieser Angabe von Buek beobachteter Bastard zwischen *Dianthus Armeria L.* und *D. Carthusianorum L.* nichts Unwahrscheinliches. Die eigenen Beobachtungen H.'s beziehen sich begreiflicher Weise hauptsächlich auf die Flora von Jena und Thüringen überhaupt; ausser Helgoland, dessen Flora H. seine ersten und besten Arbeiten gewidmet hat, hatte sich auch die Insel Sylt seiner persönlichen Erforschung zu erfreuen; aus diesen Florengebieten mag das Buch einzelne dankenswerthe neue Beiträge bringen; wer mag aber diese spärlichen Goldkörner aus einem Kehrichthaufen heraussuchen? Immerhin ist das von H. benutzte Material ein durchaus ungenügendes. Den »zahllosen Standorten«, die ihm seine floristischen Freunde mitgetheilt haben, stehen noch viel zahlreichere Lücken und Fehler gegenüber. Um dieselben zu verzeichnen, würde man ein Werk nahezu von dem Umfange des Taschenbuchs schreiben müssen. Das Ergebniss einer genaueren Prüfung aus einer einzigen, nicht einmal besonders kritischen Familie, der Primulaceae, hat B. Stein in der Oesterr. botanischen Zeitschrift Juli 1878 mitgetheilt. Ref. will sich hier mit einigen besonders schlagenden Beispielen begnügen. Zunächst ein Dutzend fehlender Arten; Ref. hat aus einer viel grösseren Anzahl nur völlig unzweifelhafte Species ausgewählt, die grösstentheils schon seit längerer Zeit aus H.'s Gebiet bekannt und deren Vorkommen Ref. theils aus eigener Wahrnehmung, theils durch den Besitz authentischer Exemplare bezeugen kann: *Ranunculus chius D. C.* Istrien, Fiume, *Helianthemum glutinosum* (*L.*) *Pers.* Istrien, *Silene longiflora Ehrh.* Böhmen, *Hypericum perfoliatum L.* (*ciliatum Lmk.*) Istrien, *Lathyrus pisiformis L.* Westpreussen, Böhmen, *Bifora testiculata* (*L.*) *D. C.* Istrien, *Cirsium montanum* (*W. K.*) *Spr.* Tirol, *Trixago apula Rchb.* Istrien, *Scutellaria orientalis L.* Veglia, *Cymodocea nodosa* (*Ucria*) *Aschs.* und *Posidonia oceanica* (*L.*) *Del.* Adria, *Juncus pygmaeus Rich.* (aus der schleswigschen Flora schon in Koch's Synopsis erwähnt, auch auf der von H. erforschten Insel Sylt noch heute vorkommend!). Ausserdem wird *Arenaria graminifolia Schrad.* bei Lycke beiläufig, gewissermaassen als »unsicherer Cantonist« erwähnt, der doch das volle Bürgerrecht gebührt, und *Pedicularis comosa L.* wird als noch zu finden bezeichnet, während sie schon seit einem Vierteljahrhundert auf dem Tiroler Gebiet am Baldo nachgewiesen ist. Ferner ein Dutzend nach ähnlichen Grundsätzen ausgewählter wichtiger Fundorte, die bei H. fehlen: *Brassica oleracea L.* Helgoland (incredibile dictu! H. hätte nur z. B. Hallier, Vollständige Aufzählung und hist. Bespr. der phaner. Flora Helgolands, Beilage zur Bot. Ztg. 1863 S. 11, 12 nachzusehen brauchen); *Cytisus sagittalis* (*L.*) *Koch* Dessau, *Potentilla norvegica L.* Baden, Württemberg, *Carum verticillatum* (*L.*) *Koch* an der pfälzisch-elsässer Grenze, über welches Vorkommen doch seiner Zeit hinreichend Lärm geschlagen wurde, *Artemisia scoparia W. K.* Görlitz, Weichselthal, Niederbayern, *Anthemis montana L.* Böhmen, *Adenophora liliifolia* (*L.*) *Ledeb.* Posen, Niederbayern, *Najas flexilis* (*Willd.*) *Rostk.* u. *Schm.* und *Epipactis microphylla* (*Ehrh.*) *Sw.* Provinz Brandenburg, *Juncus tenuis Willd.*, alle Fundorte in Mitteldeutschland, incl. dem von Koch (Synopsis) schon angegebenen bei Kassel, *Carex pediformis C. A. Mey.* Tirol, *Coleanthus subtilis Seidl.* Mähren, Niederösterreich, Tirol. Diesen gegenüber stellt Ref. ein Dutzend aus Koch beibehaltener, seitdem längst als unrichtig oder doch nicht mehr gültig nachgewiesener Angaben (dies war allerdings nicht so leicht zusammenzubringen, ein rühmliches Zeugniss für die kritische Sorgfalt Koch's: *Lavatera thuringiaca L.* Höxter, *Potentilla patula W. K.* Schlesien, *Telekia speciosa* (*Schreb.*) *Baumg.* Böhmen, *Filago gallica L.* Halle, Böhmen, *Cirsium anglicum Lmk.* Oberbaden und Obersteiermark (bei dieser Art ist H. besonders unglücklich gewesen; aus dem einen badischen Fundorte zw. Storbach und Zitzenhausen, wo *C. rivulare* (*Jacq.*) *Lmk.*

für diese westeuropäische, im Gebiete auch an dem bei H. fehlenden Fundorte bei Hüls in der Rheinprovinz aufgefundene Art gehalten wurde, macht er zwei*) und verlegt dieselben nach Steiermark!), *Phyteuma Halleri All.* und *Campanula pusilla Hänke* Sudeten, *Chlora perfoliata L.* Böhmen, *Sideritis montana L.* Flora von Halle, *Alisma ranunculoides L.* und *Gagea pusilla Schult.* Böhmen, *Carex punctata Gaud.* Salzburg. Hieran schliesst die freilich auch von Milde und noch neueren Schriftstellern verschuldete Wiederholung der Angabe von *Hymenophyllum tunbrigense (L.) Sm.* bei Artegna in Friaul, die Frhr. von Hohenbühel (Verhandl. der zool. bot. Ges. 1870 S. 571 ff.) ebenso gründlich als überzeugend widerlegt hat. *Chaerophyllum aureum L.* ist nach H.'s Zeugniss in Schlesien stellenweise gar nicht selten; die schlesischen Botaniker, die diese von Alters her angegebene Art stets vergeblich gesucht haben, werden ihm für näheren Nachweis sehr dankbar sein (vergl. auch v. Uechtritz, Jahresber. der schles. Ges. für vaterl. Cultur 1877). Auf unrichtiger Einschaltung bei benachbarten Arten beruhen die unrichtigen Angaben von *Collomia grandiflora Dougl.* bei Pulversheim im Elsass (dort wächst die bei H. gar nicht vorkommende *C. Cavanillesii Hook. et Arn.*) und *Obione portulacoides (L.) Moq. Tand.* an der Numburg in Thüringen (statt *O. pedunculata (L.) Moq. T.*). Aehnlich verhält es sich vielleicht mit der Angabe von *Phyteuma nigrum Schmidt* bei Görbersdorf in Schlesien, welche Form nicht nur Herrn Straehler daselbst, dem langjährigen Durchforscher dieser Gegend, nie vorgekommen, sondern nach Mittheilung von R. v. Uechtritz in Schlesien überhaupt nur einmal bei Breslau (Scheitnich), mit Grassamen eingeschleppt, gefunden worden ist. Auch in den allgemeineren Standortsangaben finden sich zahlreiche Irrthümer. So soll *Adonis flammeus Jacq.* in Thüringen selten sein (ist dort aber relativ, wenigstens für Nord- und Mitteldeutschland, noch am häufigsten); *Peucedanum officinale L.* soll »nicht auf Wiesen und Waldblössen, sondern an Bergabhängen längs der Flussufer, besonders auf Kalkboden vorkommen«; das ist vielleicht ausnahmsweise der Fall, während der von H. bestrittene Standort der normale ist; *Anthemis ruthenica M. B.* soll bis jetzt nur im »nordöstl. Gebiet gefunden worden sein«, in dem sie indess (Posen und Brandenburg) nur vereinzelt und nicht unzweifelhaft einheimisch vorkommt, während sie am meisten in Böhmen und Niederösterreich verbreitet ist; bei *Scrophularia vernalis L.* finden sich die widersprechenden Angaben »zerstreut d. d. G.« (richtig) und »überhaupt nur im südl. G.« (unrichtig); *Orchis coriophora L.* und *laxiflora Lmk.* sollen erstere nur im südl. und mittleren Gebiet vorhanden, letztere im nördlichen sehr selten sein, während erstere noch in der Provinz Preussen vorkommt, letztere in der Provinz Brandenburg stellenweise sehr häufig ist; bei *Ophrys arachnites Reich.* und *O. apifera Huds.* heisst es: »zertreut durch das südl. und mittlere Gebiet sehr selten«, bei ersterer ist indess das wenigstens für frühere Zeit hinlänglich gesicherte Vorkommen bei Rheinsberg übergangen, bei letzterer der viel weniger verbürgte Fundort auf Rügen (in Widerpruch mit obiger Angabe) angeführt; *Allium acutangulum Schrad.*, diese charakteristische Uferpflanze der grösseren Flüsse, soll »in allen Gebirgen Mitteldeutschlands« vorkommen, *A. vineale L.* im nördl. Gebiet fast ganz fehlen, während es in der Provinz Brandenburg die häufigste Art ist; bei *Scirpus Duvalii Hoppe* heisst es nach Aufzählung der wenigen Fundorte »d. d. Geb.«; von *Taxus baccata L.* decretirt H. »auf der Ebene und im Norden fehlend«; das Vorkommen in Preussen, Pommern und Mecklenburg ist ihm also unbekannt.

Indess auch wo die Angabe der Standorte nichts geradezu Unrichtiges enthält, ist sie in vielen Fällen sehr unzweckmässig. »Bezüglich der Standorte und der Verbreitung der Pflanzen habe ich aber etwas genauere Angaben gemacht als Koch« rühmt sich H. Vorrede p. II. Indess dies Mehr ist häufig ganz überflüssig. So sind nicht selten specielle Fundorte für Pflanzen angegeben, die durch den grössten Theil des Gebietes verbreitet sind, z. B. *Cypripedium Calceolus L.*, *Juncus capitatus Weigel*, bei denen die Koch'schen Angaben ausführlich genug sind, wogegen bei Pflanzen wie *Artemisia pontica L.*, *Pyxidaria procumbens (Krock.) Aschs. et Kan.* (*Lindernia Pyxidaria All.*) nähere Angaben sehr erwünscht gewesen wären. Bei *Draba aïzoides L.* findet sich nur die allgemeine Angabe aus Koch: Felsige Orte, niedrigere Gebirge Vor A. und A., indess nicht der bei der var. *montana* angeführte kleine Verbreitungsbereich ausserhalb der Alpen; hier war der Koch'sche bei Weitem genauer.

Was hat es aber für einen Zweck, dass uns H. von einer durch die ganze Alpenkette verbreiteten Art von *Juncus triglumis L.* erzählt, er besitze sie vom Rhone-Gletscher und von Gastein sowie von Faulhorn, oder von *Tragus racemosus (L.) P. B.*, die er nach Koch vom Litorale angibt, er besitze sie von Triest? (Hierbei sei noch eine Nachlässigkeit der Redaction gerügt. S. 8 bedeutet »ich« Koch, S. 24 aber Hallier, ohne dass dies für den Unkundigen ersichtlich gemacht wäre.)

Während bei Koch die Fundorte in geographischer Anordnung erscheinen, gibt H. gewöhnlich die Koch'sche Angabe und flickt dann die neu hinzugekommenen Fundorte in willkürlicher Folge an oder ein, z. B. bei *Allium suaveolens Jacq.* (Hallier's Zusätze sind in [] eingeschlossen): Unterösterreich, im Riede bei Memmingen in Schwaben, bei Dachau in Oberbaiern, Valle di Vestino in Tirol [Monte Baldo, im Elsass bei Schlettstadt, bei Constanz, im Schilf am Kochelsee (K.), Moosach bei München], Zermatten in Wallis; bei *Scirpus radicans Schk.*: Nördl. und östl. G., selten in der Rheinpfalz, Trier [Westphalen bei Rheine, Hannover bei Meppen, Lauenburg am Elbufer, Trittau, Ahrensburg bei Hamburg, Leipzig, Dresden, Löwenberg in Schlesien, Pommern]. Alle bei letzterer Art neu hinzugefügten Fundorte liegen doch entweder im nördl. oder östl. G., wo die Pflanze aber ausserdem auch an vielen anderen Orten (weshalb ist für Schlesien z. B. gerade Löwenberg herausgegriffen?) vorkommt; der Fundort bei Trier beruht ausserdem auf unrichtiger Bestimmung und diese Art wächst auch bei Bitsch und in Oberschwaben.

Ausserdem finden sich zahlreiche rein geographische Fehler. Wir müssen zugeben, dass Geographie auch nicht die stärkste Seite des Koch'schen Originals war, indess dies war in einer Zeit, in der man wenig reiste und noch nicht den Ueberfluss an guten und wohlfeilen Hülfsbüchern und Karten hatte, wie heute, eher verzeihlich. Wie musterhaft sind in dieser Hinsicht Neilreich's Werke gearbeitet! Bei H. finden wir indess nicht nur alle Koch'schen Fehler wieder, sondern auch zahlreiche neue derselben Art. So finden sich z. B. folgende Druck- oder Schreibfehler bei zum Theil recht bekannten, zum Theil schon bei Garcke berichtigten Namen aus Koch herübergenommen: S. 2 »Hügel« Dos Tronto statt Trento, S. 19 Longritzer See statt Langwitzer, S. 54 Muchia statt Muggia, S. 58 Capo di Lego (so schreiben übereinstimmend Reichenbach, Koch und Hallier den Namen der bekannten Stadt Capolago am Luganer See, deren so leicht verständliche Bedeutung dem deutschen »Seeshaupt« am Starnberger See entspricht), S. 216 Ilm statt Iller (die Ilm dürfte Herrn H. doch wohl aus eigener Anschauung und die Iller aus seiner Schulzeit bekannt sein), S. 298 Hultheim (H. macht, wohl aus »Volks-Etymologie« Huldheim daraus, eine Namensform, die wir unseren officiellen Germanisatoren empfehlen!) statt Hultschin, S. 376 Lessou statt Lossou, S. 502 Rudolfszell statt Radolfszell (wer kennt nicht Scheffel's Tusculum?), S. 715 Vallée de **Toux** statt V. de **Joux**. In ähnlicher Weise wie diese stereotypirten Koch'schen Fehler wird bei H. S. 28 das so oft botanisch erwähnte Ustron zu Ustrow, S. 294 der alte Stollberg zum Stallberg, S. 482 **Feltre** zu **Peltre**, S. 389 und 617 wird nach Pittoni, der in der Oesterr. bot. Zeitschrift 1877 S. 343 die Geographie des Berges Caven (ausgesprochen **Zhaun**) ausführlich erörtert, diese doppelte Namenform angeführt, das erstemal indess die Vulgärform als **Ihaun**, das zweite Mal als **Kaun**. S. 773 wird aus der schon fehlerhaften Angabe Valle di Beudou (statt Bendon) bei Milde gar Valle die Beudou. Auch die Angabe S. 398 »Gottesacker bei Halle a. S., Erdeborn und Wormsleben kann einem Unkundigen viele vergebliche Mühe verursachen, der das berühmte *Marrubium* auf einem der Friedhöfe der Stadt Halle sucht. S. 42 **Creuznach** statt **Grenzach** (bei Koch **Crenzach**) und S. 787 Kommotau in Schlesien statt Kommerau, sind wohl nicht mehr als Druckfehler, sondern durch das Bestreben zu erklären, einen bekannteren Namen an Stelle eines weniger bekannten zu setzen, in beiden Fällen freilich auf Unkosten der Geographie, der indess in manchen anderen Fällen ebenso arg mitgespielt wird; so wird S. 46 Kürenzig (bei Jülich) nach Westphalen, S. 406 Rübeland nach Unterelsass verlegt, S. 677 Tarnowitz nach Preussen. Dieser Fehler entstand durch Ausfall eines Komma in der XI. Auflage von Garcke's Flora; da H. indess »Tarnowitz in Pr.« schreibt, sucht er offenbar die oberschlesische Bergstadt in der Provinz Preussen), S. 98 »am Bienitz bei Potsdam« und S. 322 Wolgast bei Danzig lassen sich allenfalls durch ein weggefallenes Komma entschuldigen, wogegen S. 42 Kugelbad in Böhmen, Prag (rectius Kuchelbad, böhmisch Chuchli), S. 221 Zwoll, Josephstadt, S. 230 Unadlingen (richtig Unadingen), Oberbaden (so allerdings auch in Koch's Taschenbuch, während aus der Synopsis das Richtige zu ersehen ist; übrigens ist *Gypsophila fastigiata L.* daselbst nach Döll (Jahresbericht Mannheim 1858 S. 35) seit Gmelin nie wiedergefunden und das Exemplar im Herbar des Letzteren hinsichtlich seines Ursprunges nicht unzweifelhaft), S. 438 Anklam, Hohehaide, aus einem Fundorte zwei gemacht sind. S. 460 ist aus Koch's Buche die antediluvianische Bezeichnung »Mauritius« für den bekannten Badeort St. Moritz im Eugadin beibehalten und S. 45 aus Koch's Manuscript ein Fundort »an der Save bei der steinernen Brücke im Cillier Kreise« mitgetheilt, womit doch sicher die bekannte Mittagsstation des Triest-Wiener Tagesschnellzuges, Steinbrück, gemeint ist. Auch die berufene Angabe für *Vallisneria* »Im Gardasee bei Sopra il confine« kehrt S. 58 (wie freilich auch in Hausmann's Flora von Tirol) wieder, während doch u. a. aus Ambrosi's Flora del Tirolo zu ersehen ist, dass die italienischen Worte »über (d. h. jenseits*) der Grenze« bedeuten. Ebenso finden wir auch den Koch'schen Fehler »Im Donauthale von Pappenheim an« S. 313 bei H.; das wäre ungefähr so wie »Im Elbthale von Halle an«. Es ist aber H. weniger als Koch zu verzeihen, dass er nicht »seine Pappenheimer kennt«, denn da er durch das ganze Buch Oberbayern und München entschieden bevorzugt, ist wohl anzunehmen, dass er auch einmal mit dem Nachtzuge Leipzig-München über Hof gefahren sein wird; dann pflegt sich aber dem durch den schlechten Kaffee der Station Treuchtlingen nothdürftig ermunterten Reisenden bei der Fahrt durch das nebelgefüllte Altmühlthal der historische Name der Station Pappenheim unmittelbar neben dem weltberühmten Solenhofen wohl einzuprägen. Uebrigens erwähnt der genaue Caflisch die betreffende Pflanze (*Erysimum odoratum Ehrh.*) nicht von Pappenheim, wohl aber von Neuburg an der Donau und von den auf dem Juraplateau zwischen der Donau und Altmühl gelegenen Wellheim.

---

*) Aehnlich werden die bekannten beiden Artemisien statt zwischen Stassfurt und Bernburg, bei beiden Orten angegeben.

Auch die Angaben über die Heimatsberechtigung verschiedener Arten lassen viel zu wünschen übrig. *Viola biflora L.* soll bei Eisenach angepflanzt sein (richtiger: durch zu starken Zuspruch nahezu ausgerottet!). *Ribes alpinum L.* soll im nördlichen Gebiet nur verwildert vorkommen, obwohl den einzelnen Fundorten, wo es der Cultur entschlüpft ist, auch dort viel zahlreichere ursprüngliche gegenüberstehen. *Erigeron canadensis L.* soll »aus Kanada gegen Ende des vorigen Jahrh. eingeschleppt« sein, statt vor 200 Jahren; bei *Senecio vernalis W. K.* ist die so bemerkenswerthe Wanderung nach Westen mit keinem Worte erwähnt, ebenso wenig bei *Festuca rigida (L.) Kth.* und *Gaudinia fragilis (L.) P. B.* angedeutet, dass sie in Nord- und Mitteldeutschland nur verschleppt sind; *Cuscuta racemosa Mart.* soll auf Luzerne stellenweise sehr schädlich sein, ist aber in den letzteren Jahrzehnten im Deutschen Reiche nur ganz vereinzelt gefunden; *Cornus stolonifera Michx.* und *Gnaphalium margaritaceum L.* kommen, wie H. kategorisch erklärt, nicht verwildert vor, obwohl sich in den Localfloren verschiedene derartige Angaben finden (für erstere Art kann Ref. dies aus eigener Erfahrung behaupten). Bei *Scilla amoena L.* findet sich folgende wunderbare Mär: »wahrscheinlich um 1590 durch die Türken um Wien verbreitet und von da in die Gärten übergegangen.« Das Körnlein Wahrheit, aus dem dieser historische Roman (ob bei H. oder bei seiner dem Ref. unbekannten Quelle?) erwachsen, ist folgende Notiz in Clusius' Rar. plant. histor. p. 183 (*Hyacinthus stellatus Byzantinus*): »Hunc bulbum Byzantio acceptum cum aliis stirpibus Francofurtum ad me mittebat anno MDXC Generosa Domina Ungnadin.« So bequem haben sich es die Türken bei den beiden Belagerungen Wiens, 1529 und 1683, nicht werden lassen, um dort Blumen anzupflanzen, und Türkenkriege werden auch heute noch nicht in so civilisatorischer Weise geführt. Noch drolliger ist die Angabe, bei der allerdings sowohl in

---

*) Dass dieser (im Italienischen ebenso wenig als im Deutschen correcte) Ausdruck so zu verstehen ist, ist die Ansicht des Prof. Garovaglio in Pavia, welche Ref. durch freundliche Vermittelung des Dr. O. Penzig daselbst einholte.

Bezug auf Indigenat als auf etwaige Herkunft etwas zweifelhaften *Scilla italica L.* »Wie *Scilla amoena* durch die Türken eingeschleppt«. Bis Oberbaden und Bern sind die Osmanli selbst unter Soliman dem Prächtigen und Kara Mustafa nicht vorgedrungen.

Wichtiger indess als die Beschwerden der beiden letzten Rubriken ist der Umstand, dass in Bezug auf Anordnung und Begrenzung der Arten H. im Ganzen auch auf dem Standpunkt von 1844 steht. Nur allein die Gattung *Rubus* ist nach der der neuesten Arbeit von Focke, die Gefässkryptogamen sind nach Milde bearbeitet; die übrigen zahlreichen und wichtigen monographischen Arbeiten, von denen Ref. nur die von Caspary über Nymphaeaceen, Christ, Crépin, Déséglise über *Rosa*, Engler über *Saxifraga*, Haussknecht über *Fumaria*, Kerner und Wimmer über *Salix*, Nägeli über *Hieracium*, G. Reichenbach über die europäischen Orchideen, Rohrbach über *Silene*, Urban über *Medicago* nennen will, existiren für H. nicht; bei *Hieracium*, welche Gattung, wie auch *Salix*, genau wie bei Koch abgehandelt ist, findet sich war die Bemerkung: »Diese Gattung bedarf einer gänzlich neuen Bearbeitung, welche aber mit Erfolg erst dann möglich sein wird, wenn sämmtliche von den Autoren unterschiedeneFormen und ihre zahlreichenBastarde vorher in Gärten cultivirt worden sind. H.« Dass ein Meister wie Nägeli mit dieser Arbeit schon seit Jahrzehnten beschäftigt ist, davon erfährt der Leser nichts. Auch hier werden wieder einige drastische Beispiele genügen, um H.'s Verfahren zu kennzeichnen. So sind mehrfach neu hinzugekommene Arten nicht an der Stelle eingeschaltet, wohin sie nach ihrer Verwandtschaft gehören, sondern am Ende der Gattung angehängt, wie *Muscari tenuiflorum Tausch* (nach H. eine sehr zweifelhafte Art, die »angeblich« in Thüringen, Sachsen und Böhmen vorkommen soll, die er indess in geringer Entfernung von seinem Wohnorte, z. B. bei Sulza hätte studiren können), *Glyceria nemoralis Uechtr. et Kcke.* und *remota* (*Fors.*) *Fr.*, *Xanthium italicum Mor.* (wozu auch die von H. nach Koch als *X. macrocarpum* angegebene Pflanze aus Istrien gehört, wogegen die Angabe dieser Pflanze bei Wien, wie Neilreich schon 1846 [Flora von Wien S. 675] nachwies, überhaupt unbegründet ist), oder an eine falsche Stelle gesetzt, wie *Epilobium Lamyi F. Schultz* zwischen *E. trigonum Schrk.* und *E. nutans Schmidt.* Die Koch'sche Begrenzung mancher Arten hat sich inzwischen als irrig herausgestellt; so gehört die früher als Varietät der *Salicornia fruticosa L.* betrachtete *S. macrostachya Moricand* sogar zu einer anderen Gattung (= *Arthrocnemum glaucum* (*Del.*) *Ungern-Sternb.*), *Barbarea praecox Koch syn.* besteht aus zwei sehr verschiedenen Arten (*B. verna* (*Mill.*) *Aschs.* und *B. intermedia Boreau*, ebenso *Bromus confertus Koch syn.* (*B. scoparius L.* und *B. intermedius Gass.*). Alles das bleibt bei H. unverändert. Von seinen Ansichten über neuerdings bekannter gewordene Arten geben wir folgende Proben: *Montia lamprosperma Cham.* scheint ihm eine Form der *M. minor Gm.* zu sein, obwohl sie von den beiden Gmelin'schen Arten mindestens so verschieden ist als diese unter sich; *Bupleurum Scheffleri Hampe* (welcher Name bei H. gar nicht vorkommt, wird als *B. filicaule Brot.* (eine Bestimmung, welche A. Braun indess mit Reserve machte) für Varietät von *B. Gerardi Jacq.* erklärt, obwohl es dem *B. affine Sadler* viel näher steht; *Bidens radiatus Thuill.* soll eine strahlenblüthige Varietät von *Bidens tripartitus L.* sein und wird im östl. Gebiete angegeben (dies beweist, dass H. weder die Pflanze, noch die ausgedehnte Litteratur über dieselbe eines Blickes gewürdigt hat; diese Art ist auch in der Rheinpfalz gefunden); *Ornithogalum chloranthum Saut.* soll nach von Hausmann nur Form von *O. nutans L.* sein, wieder ein Beweis von Unkenntniss der neueren Litteratur, in der sicherere und erheblichere Merkmale als die ursprünglich angegebenen besprochen sind. Am meisten compromittirend sind indess die nicht ganz wenigen Fälle, in denen entweder dieselbe Pflanze unter zwei verschiedenen Namen aufgeführt wird oder wenigstens ein Fundort je nach der Benennung, die die betreffende Pflanze in der H. vorliegenden Quelle führt, zwei Mal erwähnt wird. Diese Fehler zeugen zugleich von Unkenntniss und Nachlässigkeit, denn bei gleicher Unaufmerksamkeit hätten sie sich durch grössere Sachkenntniss, bei derselben Unwissenheit durch grössere Sorgfalt vermeiden lassen. Solche Dédoublements sind *Silene italica* (*L.*) *Pers.* (nach Garcke) und *S. nemoralis W. K.* (nach Koch) in Sachsen und Böhmen (letztere wird auch noch für Schlesien angeführt, eine längst obsolete Angabe); *Medicago Gerardi W. K.* (mit dem angeführten Synonym *M. rigidula Lam.*) S. 510 und *M. rigidula Desr.* S. 513; *Anthriscus silvestris* β. *alpestris* (Syn. *A. alpestris Wimm.*) und *A. nitida Gcke.* (Syn. *A. alpestris W. et Grab.*); *Orobanche procera Koch* S. 372 und *O. pallidiflora Wimm. et Grab.* S. 373 bei Frankfurt a. O. (diese beiden Arten sind überhaupt durch Caspary als identisch nachgewiesen); *Atriplex hastata* »*L.*« (Nr. 844) und *A. calotheca Fr.* (Nr. 846); der für *Iris bohemica Schmidt* angeführte schlesische Fundort gehört zu der Pflanze, die unter Nr. 239 als *I. nudicaulis Lam.* aufgeführt ist. *Carex obtusata Liljeb.* (S. 85) wird S. 98 noch einmal als *C. supina* »*s. spicata Schk.* (als Art)« aufgeführt; bei der ersten Art klingt die Quellenangabe »Kunze auf den Zettelchen der mitgetheilten Pflanze«, im Jahre 1878 etwas wunderlich, nachdem dieser Fundort sehr oft schon anderweitig öffentlich besprochen ist. S. 131 heist es: Ausserhalb der Grenze bei Venedig findet sich die zierliche *Aira capillaris Host*; S. 136 wird unter Nr. 608 *Avena capillaris M. et Koch* (Syn. *Aira capillaris Host*) aus dem südlichen Tirol und Litorale angeführt. *Scirpus Michelianus L.* (S. 83) kommt ausserdem noch S. 77 unter dem nicht existirenden Namen *Schoenus M. Lk.* (statt *Cyperus M. Lk.*) vor; ebenso sind *Peristylus cucullatus* »*Rich.*«, *Sanguisorba Poterium* »*L.*«. und *S. polygama* »*W. K.*« von H. so benannt; *Gymnadenia cucullata* (*L.*) *Rich.* gehört auch nach dem H.'schen sehr dürftigen Charakter von *Peristylus* nicht in diese Gattung; *Poterium Sanguisorba L.* wurde schon von Scopoli *Sanguisorba minor* genannt, und *Poterium polygamum W. K.* kann, wenn man es als Art beibehält, in der Gattung *Sanguisorba* wegen *S. polygama Nyl.* diesen Speciesnamen nicht behalten. Dagegen ist *Wolffia arrhiza* (*L.*), welche H. sich durch den Buchstaben »m.« vindicirt, bereits von Wimmer so benannt. Eine arge Confusion hat H. bei zwei Formen von *Digitalis* angerichtet; nach der Reihenfolge, Diagnose und Fundorten entsprechen sich folgende Benennungen bei

Koch	Hallier
D. fuscescens W. K.	*lutea×purpurea Wirtg.*
D. ferruginea L.	*laevigata×grandiflora Rossi.*

Dass Synonyme und Fundorte falsch eingeschaltet werden, ist schon eine tadelnswerthe Nachlässigkeit; dass dieser Fehler aber gar den Kopf des Artikels betrifft, ist unverzeihlich. Aehnliche Nachlässigkeiten in der Redaction sind noch folgende: S. 179 findet sich der Gattungsname *Diotis Schreb.* (statt *Eurotia Adans.*; die Species heisst *E. ceratoides C. A. Mey.* (Syn. *Diotis c. Schreb.* K. syn. ed. 1) S. 613 und 641 findet sich der aus der 1. Auflage des Taschenbuchs S. 234 (S. XXX findet sich das Richtige) übernommene Druckfehler *Molospermum* statt *Molopospermum*, der doch sogar in der 1856 erschienenen sogenannten 4. Auflage, einem sonst unveränderten Abdruck, verbessert ist; unter *Nasturtium armoracioides Tausch* (Nr. 1321) heisst es nach Koch »Scheint eine Varietät des *N. terrestre* mit unterseits etwas rauhen B.« Bei *N. terrestre Tausch* (Nr. 1322) »Ist nach Garcke nur eine Form der vor.«.

Merkwürdige Beobachtungen scheint H. (oder wieder ein unbekannter Gewährsmann) über *Juncus maritimus Lmk.* und *J. acutus Lmk.* angestellt zu haben; bei ersterer Art heisst es: »Graugrün, niedrig«; bei der zweiten: »Hochwüchsig«. Ref. hat beide Arten oft genug in Südeuropa und Aegypten beobachtet, auch zuweilen durch einander wachsen sehen; entweder waren indess beide von gleicher Höhe oder *J. maritimus* erreichte grössere Dimensionen. Bei *Valerianella Auricula D. C.* heisst es: »Sehr zerstreut und meist klein«.

In der Behandlung der Bastarde herrscht die grösste Ungleichmässigkeit. Wo Koch dieselben speciell aufgestellt hat, wie bei *Cirsium* und *Verbascum*, finden sie sich bei H. ebenso; in anderen Gattungen, in denen sie heut ebenso allgemein anerkannt sind, wie *Epilobium*, *Hieracium*, werden sie völlig ignorirt, oder, wie bei *Salix*, wird die Deutung als Bastardform nur sporadisch in den Synonymen erwähnt. Bei *Festuca loliacea* heisst es: »Soll nach Garcke eine Form von *Glyceria fluitans R. Br.* sein.« Dies gilt indess nur von der Pflanze, die Hudson unter diesem Namen beschrieb; die Form, welche Koch und H. unter diesem Namen anführen, ist jetzt allgemein als Bastard von *Festuca elatior L.* und *Lolium perenne L.* anerkannt; ihr Seitenstück, *Festuca Brinkmanni A. Br.*, wird auch von H. S. 159 als *Lolium perenne-Festuca gigantea* aufgeführt. In ähnlicher Weise wird bei *Carex Ohmülleriana O. F. Lang* der hybride Ursprung ganz mit Stillschweigen übergangen, bei *C. Boenninghauseniana Weihe* und *C. axillaris Good.* als zweifelhaft hingestellt, dagegen *C. leporina-remota Ilse* ohne Bedenken aufgeführt. Dagegen erscheinen *Asplenum adulterinum Milde* und *Cirsium brachycephalum Jur.* nach den älteren irrthümlichen Anschauungen als Bastarde. Alle Arbeiten, welche später als Milde's Filices Europae et Atlantidis etc. über erstere Pflanze veröffentlicht wurden, und die schöne Abhandlung Juratzka's über die letztere blieben unbeachtet.

»Nach Koch's Vorgang habe ich mich der möglichsten Kürze befleissigt, da das »Taschenbuch« für botanische Excursionen geschrieben ist. »Im Widerspruch mit diesem Vorsatze finden sich mehrfach Notizen, die an sich richtig und wissenswerth, doch in einem Taschenbuche nicht am Platze sind. Dahin sind die aus Grisebach's Vegetations-Verhältnissen entlehnten pflanzen-geographischen Bemerkungen bei einzelnen, besonders bei alpinen Arten, zu rechnen, an deren Stelle Ref. lieber die bekannten Zeichen für die Verbreitung der Arten *, *, etc. gesehen hätte. Ebenso sind die übrigens sehr dürftigen Angaben über technische und pharmaceutische Verwendung einzelner Familien, die sich in der ersten Hälfte des Buches finden, für dasselbe kaum geeignet, was auch H. eingesehen zu haben scheint, da er sich späterhin mit Recht auf die Anführung der officinellen Arten beschränkt. Dagegen wäre zu wünschen gewesen, dass, unbeschadet der möglichsten Kürze, auf die im gewöhnlichen Leben gebräuchlichen deutschen Pflanzennamen mehr Rücksicht genommen worden wäre, da, wie in Koch's Original, nur jede Gattung mit einem, oft sehr fragwürdigen Namen versehen ist. Es ist entschieden zu tadeln, dass aus diesem Buche z. B. nicht zu ersehen ist, dass *Solanum tuberosum L.* deutsch Kartoffel genannt wird.

Endlich sind die häufigen und in der Regel zwecklosen Gebietsüberschreitungen zu rügen. Nicht nur ist, was in einer Flora von Deutschland nicht zu billigen, das französische Lothringen eingehender berücksichtigt, als manche deutsche Länder, sondern es werden verschiedene Arten bei Mömpelgard und sonst in der Landschaft Franche-Comté, bei Paris und in West-Frankreich, in Süd-England, bei Treviso, Venedig, in Galizien, der Tatra, Ungarn, ja selbst am Scardus in Macedonien angegeben.

Ein Gesammturtheil über die H.'sche Bearbeitung von Koch's Taschenbuch abzugeben, ist nach Vorstehendem wohl nicht nöthig. Die spärliche Anerkennung, die wir hier und da zollen konnten, kann dem scharfen Tadel gegenüber, den wir meist aussprechen mussten, nicht in Betracht kommen. Die Verlagshandlung aber hat sich schwer an dem Andenken des grössten deutschen Floristen versündigt, indem sie die Arbeit einem Manne anvertraute, der es verstanden hat, das beste Buch seiner Zeit in das fehlerhafteste und unzuverlässigste unter den heut vorhandenen umzuarbeiten.

P. Ascherson.

Personalnachricht.

An Stelle der Herren Prof. K. Koch und Vatke sind an den königl. bot. Garten zu Berlin die Herren Dr. Urban als erster, Kurtz als zweiter Assistent angestellt worden.

Neue Litteratur.

Ungarische botanische Zeitschrift. 1878. October. — C. Mika, Die gegenwärtig herrschende Krankheit des Liebesapfels (*Lycopersicum esculentum*). — De Candolle, Feuillaison etc., übersetzt von S. Brassai (Forts.). — Kleine Mittheilungen: L. Haynald, Anfrage wegen des spontanen Vorkommens von *Syringa persica* in Siebenbürgen. — Beilage: F. Porcius, Enumeratio plantarum phanerogamicarum Districtus quondam Naszódiensis. p. 29-36.

Cauvet, D., Cours élémentaire de botanique, avec 617 figures intercalées dans le texte. 668 p. 8⁰. Paris 1879, Librairie J.-B. Baillière et fils.

Anzeigen.

Im Verlage von Arthur Felix in **Leipzig** ist soeben erschienen:

Die stärkeumbildenden Fermente
in den Pflanzen.
Von
Prof. Dr. J. Baranetzky.
Mit 1 lithographirten Tafel. gr. 8⁰. Preis 2 Mark.

In meinem Verlage erschien soeben:

Wirkung des Lichtes und der Wärme
auf Schwärmsporen.
Von
Dr. Eduard Strasburger,
Professor an der Universität Jena.
Preis 1 Mark 60 Pf.

Jena. **Gustav Fischer,**
vormals **Friedrich Mauke.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 48.** 29. November 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Bauke, Zur Kenntniss der sexuellen Generation bei den Gattungen Platycerium, Lygodium und Gymnogramme. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte d. Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. — **Neue Litteratur. — Anzeigen.**

Zur Kenntniss der sexuellen Generation bei den Gattungen Platycerium, Lygodium und Gymnogramme.

Vorläufige Mittheilung

von

H. Bauke.

Mit einer allgemeineren morphologischen und physiologischen Bearbeitung der ersten Generation der Gefässkryptogamen beschäftigt, kam es mir unter Anderem auch darauf an, zu der Ausfüllung der in der Keimungsgeschichte der genannten Gruppe noch vorhandenen Lücken möglichst beizutragen, resp. die Verbreitung der bekannten Typen auf diesem Gebiete und die Entwickelungsgeschichte etwaiger neuer festzustellen. Speciell unter den Farnen, von denen mir frisches Sporenmaterial zur Verfügung stand, zog zunächst die Schizaeacee *Lygodium* die Aufmerksamkeit auf sich, weil bei ihr der Bau der Sporen verglichen mit dem bei *Aneimia* und *Mohria* und wohl auch noch andere Momente erwarten liessen, dass die Entwickelung des Vorkeims Verschiedenheiten gegenüber jenen anderen beiden Gattungen darbieten möchte*). Ferner kam besonders die Gattung *Gymnogramme* in Betracht, da der Typus der bisher allein auf ihr Prothallium hin genauer untersuchten *G. leptophylla* **) keinenfalls allgemein verbreitet sein konnte und es sich darum handelte, die etwa vorhandenen Uebergänge zwischen diesem und dem der anderen Polypodiaceen zu erforschen. Endlich aber entdeckte ich in der ersten Entwickelung des Prothalliums von *Platycerium grande* einen ganz neuen, eigenartigen Typus. Bei der grossen Anzahl der sonst von mir in Bezug auf die Vorkeimentwickelung untersuchten Polypodiaceen — auch *Acrostichum*-Arten nicht ausgenommen — fand sich dagegen durchgängig der normale Typus dieser Familie vor.

Da es bis zu der abschliessenden Veröffentlichung meiner Arbeit noch längere Zeit dauern wird, so erlaube ich mir, in Folgendem bereits jetzt einen Ueberblick über die Keimungsgeschichte der von mir untersuchten Repräsentanten der drei genannten Gattungen zu geben; wobei ich von dem Versuch einer mechanischen Betrachtung des Prothalliumwachsthums noch ganz absehe und nur einige Bemerkungen über das Verhältniss zwischen der Anlegung und Wachsthumsrichtung der Rhizoiden zu Licht und Schwere (bei Betrachtung des Vorkeims von *Lygodium japonicum*) einschliesse.

I. Platycerium.

Wie schon erwähnt, untersuchte ich hier *Pl. grande* *). — Die fast bohnenförmig gestaltete, ein braunes, glattes Exospor besitzende Spore reisst bei der Keimung in der einzigen Keimungsleiste auf und sendet darauf in der gewöhnlichen Weise einen Keimfaden und eine oder häufiger mehrere primäre Rhizoiden **) aus. Für die letzteren, wie überhaupt für sämmtliche Rhizoiden an dem Prothallium von *Pl. grande*, ist es charakteristisch, dass dieselben von dem ersten Momente der Entstehung an immer eine intensiv gelbbraune, in's Röthliche spielende Farbe haben; eine bei dem Farnvorkeim mir sonst nirgends bekannte Erscheinung. Bemerkenswerth ist ferner, dass zuweilen aus derselben Spore mehrere Keime entspringen, von denen jedoch, so weit meine Beobachtungen reichen, der eine immer bald zu wachsen aufhört. — Der Keimfaden zeigt, wie immer, Spitzenwachsthum und gliedert sich demgemäss eine Zeit lang durch Querwände; seine Scheitelzelle wird dabei bald auffallend klein, viel kürzer als die anderen Zellen und dabei nach vorn zu stark verschmälert. Nach einiger Zeit hört das Spitzenwachsthum auf; und während nun bei allen sonst bekannten Farnprothallien die Zellfläche aus der Endzelle des Keimfadens allein oder unter Betheiligung der ihr zunächst befindlichen Gliederzellen desselben hervorgeht, ist bei *Pl. grande* genau das Umgekehrte der Fall: die Endzelle des Keimfadens wird hier in Gestalt einer kurzen Papille zur Dauerzelle, und die Zellfläche des Vorkeims entwickelt sich aus den weiter nach der Spore zu befindlichen Gliederzellen des Keimfadens. Dies geschieht in folgender Weise. Während der Keimfaden noch an der Spitze im Wachsen begriffen ist, verbreitert er sich hinten, im Allgemeinen in gewisser Entfernung von der Sporenzelle beginnend, und dementsprechend treten hier Längswände auf, deren Zahl für gewöhnlich zwischen 1 und 5 schwankt. Diese Verbreiterung geht dabei zuerst meist so gleichmässig vor sich, dass die ursprünglichen Quer- und die auf sie gefolgten Längswände die Reihenfolge ihrer Entstehung auf den ersten Blick erkennen lassen. Das Breitenwachsthum schreitet im Allgemeinen nach vorn vor, pflanzt sich aber auch immer rückwärts bis zur Spore hin fort. Die Gestalt des Vorkeims zur Zeit der Beendigung des Spitzenwachsthums ist in der Regel spindelförmig; häufig jedoch auch mehr oder minder unregelmässig. Rhizoiden, nicht selten verzweigt, treten bereits früher an der Unterseite und dem Rande, besonders in der Nähe der Sporenzelle, in Menge auf; sie gehen häufig bis an die Spitze des Vorkeims (die zur Papille werdende Endzelle natürlich ausgenommen). Auch zeigen sich schon frühzeitig Papillen am Rande des letzteren; kurze und im Verhältniss zu ihren Mutterzellen kleine, durch eine Membran sich abgrenzende Hervorwölbungen, welche der Scheitelpapille gleichen. Später treten solche auch auf der Ober- (seltener Unter-) seite der Prothalliumfläche auf.

---

*) Vergl. meine Beiträge zur Keimungsgeschichte der Schizaeaceen. Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. XI.

**) Goebel, Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von *Gymnogramme lepthophylla*. Bot. Ztg. 1877.

*) Die Sporen von dieser Art, von *Lygodium japonicum* und vielen anderen Farnen schickte mir Prof. Thiselton Dyer, Subdirector des Kewgardens freundlichst zu, wofür ich demselben hier noch einmal herzlich danke.

**) Die früher gebrauchte Bezeichnung »Haarwurzel« habe ich aufgegeben, da ich die Fassung des Begriffes der Wurzel als eine streng morphologische anerkenne (Sachs' Lehrbuch p. 165); da ebenso der Begriff des »Wurzelhaares« morphologisch fixirt ist, habe ich den von Leitgeb angewandten Ausdruck: »Rhizoid« gewählt.

Die Verbreiterung des Vorkeims, also das Wachsthum desselben senkrecht zur ursprünglichen Richtung, kann, nachdem das Spitzenwachsthum erloschen, zunächst auf beiden Seiten gleichmässig fortdauern: in diesem Falle erhält der Vorkeim im Allgemeinen ungefähr den Umriss eines mehr oder minder breiten, gleichschenkligen Dreiecks, dessen Mittellinie die Spore und die Scheitelpapille verbindet. Auch kann derselbe, an der Basis sich nach rückwärts flügelartig verlängernd, beiderseits über die Spore übergreifen. In dem anderen, häufigeren Falle findet die Verbreiterung des jungen Prothalliums von vorn herein wesentlich nur auf einer Seite der Wachsthumsaxe statt; dasselbe erhält in Folge dessen hier immer sogleich eine unsymmetrische Gestalt. Das Breitenwachsthum des Prothalliums ist immer mit intercalarem Längenwachsthum verbunden. — In den beiden besprochenen Fällen kennzeichnet sich in dem weiteren Verlaufe der Entwickelung an einer Seite des Vorkeims — in dem zuletzt beschriebenen Falle immer an derjenigen, nach welcher hin das Breitenwachsthum gerichtet ist — eine Stelle, wo das Marginalwachsthum schwächer ist als an den übrigen Punkten des Randes. Die an dieser Stelle befindlichen Zellen zeichnen sich meist vor den übrigen Randzellen durch ihre relativ geringe Grösse und schmale Gestalt, nicht selten auch durch den auffallend reichen Gehalt an Protoplasma aus. Sie rücken durch das zu beiden Seiten von ihnen gesteigerte Wachsthum bald in eine Einbuchtung. Sowohl die relative Entfernung dieser Einbuchtung von der Scheitelpapille resp. der Spore variirt mannigfach, als auch kann die gesammte Zone des andauernd in die Breite gerichteten Marginalwachsthums mehr oder weniger localisirt sein, d. h. sie kann eine grössere oder kleinere Strecke der ganzen betreffenden Seite des Prothalliums ausmachen. Diese und verschiedene andere, später ausführlicher anzugebende Momente bewirken, dass die Gestalt des Vorkeims um diese Zeit im Allgemeinen sehr unregelmässig ist; sie wird erst wieder durch das andauernd überwiegende Marginalwachsthum der um die herzförmige Einbuchtung herum befindlichen Randzellen regelmässiger. Die weitere Entwickelung des Vorkeims gleicht nun überhaupt im Wesentlichen der bei den anderen Polypodiaceen: hinter der Einbuchtung beginnt das mit Theilungen parallel zur Oberfläche verbundene Dickenwachsthum und auf dem so entstandenen Parenchympolster treten in gewöhnlicher Weise, untermischt mit den charakteristisch gefärbten Rhizoiden, die Archegonien auf. Dennoch zeigen sich ältere Prothallien von *Pl. grande* im Ganzen nicht so regelmässig gestaltet als die von anderen Polypodiaceen, da auch noch an anderen Stellen der ursprünglich so unregelmässig umgrenzten Zellfläche das Marginalwachsthum anzudauern pflegt. — Die Antheridien zeigen bei *Pl. grande* den bei den Polypodiaceen gewöhnlichen Bau; in meinen Culturen waren sie fast durchgängig einstöckig. Dieser letztere Umstand hängt wohl damit zusammen, dass die Antheridien ausschliesslich an mehr oder weniger verkümmerten Prothallien auftraten. An normal entwickelten, Archegonien tragenden Vorkeimen fehlten die männlichen Organe gänzlich. Es zeigt sich also hier eine ausgeprägte Diöcie; ob dieselbe indess bei dem in Rede stehenden Farnkraut constant ist, müssen weitere Culturen lehren.

Adventivsprosse fehlen im normalen Entwickelungsgange des Vorkeimes von *Pl. grande*.

Die zu *Platycerium* gehörigen Arten werden von einem Theil der Systematiker trotz der ausserordentlichen habituellen Verschiedenheit gegenüber *Acrostichum* wesentlich auf Grund eines einzigen Merkmals zu der letzteren Gattung gezogen. Die Entwickelung des Vorkeims bietet ein neues, nicht unwichtiges Moment gegen eine solche Vereinigung dar; denn gegenüber dem soeben geschilderten, eigenartigen Typus bei *Pl. grande,* zeigte das Prothallium der von mir untersuchten *Acrostichum*-Arten keine nennenswerthe Abweichung von dem normalen Polypodiaceentypus. — Eine weitere Betrachtung über den Vorkeim von *Platycerium* im Vergleich mit dem der anderen Farnkräuter behalte ich mir für später vor; auch will ich dann nachweisen, inwiefern die eigenthümliche Entwickelungsweise desselben sich unverkennbar an den Ort des Vorkommens angepasst zeigt.

II. Lygodium.

Als Untersuchungsobject diente mir hier *L. japonicum.* Die Sporen sind bei dieser Schizaeacee, wie bei allen von mir untersuchten Angehörigen dieser Familie, abgerundet-tetraëdrisch gestaltet und zeichnen sich, abgesehen von ihrer relativ beträchtlichen Grösse, dadurch aus, dass das dicke, hellbraune Exospor, die scharf hervortretenden Scheitelleisten einbegriffen, dicht mit runden, flachen Warzen bedeckt ist; es fehlen hier also die für die Sporen von *Aneimia* und *Mohria* charakteristischen leistenförmigen Verdickungen[*]. — Die Keimung erfolgt im Wesentlichen wie bei den anderen Schizaeaceen (also auch wie bei den Polypodiaceen und Cyatheaceen); aus der geöffneten Spore treten dabei regelmässig zwei primäre Rhizoiden hervor. Unter normalen Keimungsbedingungen, d. h. wenn die ausgesäten Sporen frei liegen und hellem Tageslicht ausgesetzt sind, beginnt die Bildung der Zellfläche des Vorkeims regelmässig, nachdem der hervortretende Keimschlauch durch zwei auf einander folgende Querwände in drei Tochterzellen — abgesehen von der in dem Exospor verborgenen Zelle — zerfallen ist. Die an der Spitze befindliche Zelle erzeugt die Vorkeimfläche; sie verbreitert sich in der Richtung, in welcher die letztere sich entwickeln soll und theilt sich darauf durch eine auf der Verbreiterungsebene senkrechte Längswand; auf die letztere folgen in beiden Hälften zunächst eine oder mehrere Querwände; in der einen Hälfte wird dabei die vorderste Zelle, meist schon durch die erste Querwand abgegrenzt, zu einer keilförmigen Scheitelzelle, welche sich in bekannter Weise segmentirt. Während aber nun bei anderen mit einer solchen Scheitelzelle wachsenden Farnprothallien, wie z. B. von *Cyathea medullaris*[**]) die Tochterzellen der Keimfadenendzelle ausser der Scheitelzelle selbst ihr Wachsthum nach einigen Theilungen einstellen, so dass die Fläche des Prothalliums wesentlich allein aus der keilförmigen Scheitelzelle ihren Ursprung nimmt und so gleichsam aus der anfänglichen Endzelle des

---

[*]) Bauke l. c. p. 37 des Separatabdruckes.

[**]) Vergl. meine Entwickelungsgeschichte des Prothalliums bei den Cyatheaceen, verglichen mit derselben bei den anderen Farrenkräutern. Jahrbücher für wiss. Bot. Bd. X.

Keimfadens hervorquillt, so behalten dagegen bei *L. japonicum*, abgesehen von der Scheitelzelle selbst die beiden Hälften der Endzelle des Keimfadens die ursprüngliche Wachsthumsrichtung des letzteren zunächst andauernd bei, und die Folge davon ist, dass nicht nur die anfangs seitlich gelegene Scheitelzelle sehr schnell in die Mitte rückt, sondern auch dass jene beiden Hälften in Form von zwei Lappen beiderseits hervorwachsen. Der Vorkeim nimmt also hier so früh wie sonst nie eine ausgeprägt herzförmige Gestalt an, der Grund dafür beruht auf einem von der Regel ganz abweichenden Wachsthumsprocesse. Dem Längenwachsthum entsprechend entstehen dabei in den beiden Lappen weitere Quer- (oder anticline) Wände; und indem gleichzeitig Breitenwachsthum nebenher geht, folgen darauf immer auch pericline, also parallel zu der befolgten Wachsthumsrichtung verlaufende Wände nach. Da ferner die der Scheitelzelle gegenüberliegende Endzellhälfte von vorn herein immer grösser ist als das andere, mit letzterer parallel nach vorn wachsende Flächenstück, so ist auch der aus dem letzteren hervorgehende Lappen regelmässig zunächst kleiner als der andere, so dass der Vorkeim immer einigermaassen unsymmetrisch wird; indessen pflegt diese Asymmetrie sich bald auszugleichen.

Da, wie soeben gezeigt worden ist, die Schwesterzelle der Scheitelzelle bei *Lygodium* im Gegensatze zu den Segmenten der letzteren die ursprüngliche Wachsthumsrichtung des Keimfadens andauernd beibehält, so kann dieselbe nicht als erstes Segment der Scheitelzelle aufgefasst werden. Dasselbe muss auch für die Polypodiaceen und Cyatheaceen gelten, da sich auch hier in den Theilungen jener Schwesterzelle der Scheitelzelle diese Wachsthumsrichtung ausspricht*); nur dauert die letztere hier nicht weiter lebhaft an**).

Die in der oben beschriebenen Weise entstandene vordere Einbuchtung des Vorkeims wird dadurch, dass die in ihrer Mitte gelegene Scheitelzelle sich segmentirt und die Segmente das gewöhnliche Marginalwachsthum zeigen, breiter; dabei ist die Ausrandung der Bucht im Allgemeinen eine relativ scharfe. Mit der Zeit nimmt jedoch das Wachsthum der beiden seitlichen Flächenstücke allmählich ab; und in Folge hiervon wird die Einbuchtung nun wieder schwächer, und zwar wird sie im Allgemeinen schwächer als man sie sonst bei herzförmigen Prothallien antrifft. Vielleicht steht damit die Thatsache im Zusammenhange, dass, während bei den Cyatheaceen etc. um die Zeit des Auftretens der ersten Archegonien schon längst eine Scheitelkante*) an Stelle der Scheitelzelle getreten ist, bei *Lygodium japonicum* die Scheitelzelle meist noch in Thätigkeit begriffen ist, wenn bereits eine Anzahl weiblicher Organe gebildet ist. Später tritt jedoch auch hier wie sonst die Scheitelkante an die Stelle der keilförmigen Scheitelzelle.

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 16. Juli 1878.

Herr Kny sprach über das Scheitelwachsthum von *Hippuris vulgaris L.* und *Elodea canadensis* (*L. C. Rich.* u. *Michaux*).

Nachdem in den letzten Jahren für eine Anzahl von Phanerogamen seitens verschiedener Forscher (Vöchting [für *Myriophyllum*], Warming, Lürssen [für *Elodea*], de Bary, Nägeli) der Nachweis geliefert worden war, dass an ihrem noch in Fortentwickelung begriffenen Stammscheitel eine scharfe Sonderung zwischen »Periblem« und »Plerom« nicht besteht, blieb doch die Darstellung, welche Sanio (Bot. Ztg. 1864 S. 223, Anm. 2) von *Hippuris vulgaris* gegeben hatte, bisher immer noch unangefochten. Hier sollte die Abgrenzung der drei Meristeme eine besonders scharfe sein.

Der schlanke Kegel der Stammspitze ist nach Sanio im äusseren Theile aus sechs einfachen, mantelförmigen Zelllagen aufgebaut, die lückenlos an einander schliessen. Die Theilungen sollen in diesen am Punctum vegetationis nur durch radiale Wände stattfinden. Aus der äusseren Schicht soll sich die Epidermis, aus den fünf darauf folgenden die lufthaltige Rinde sammt der Schutzscheide regeneriren. Der von letzteren umgebene axile Strang soll nach oben von einer einzigen Zelle fortgebildet werden, welche sich »durch abwechselnd geneigte Scheidewände theilt, etwa wie die Endzelle der Vegetationsspitze eines Sphagnum«. (cf. Bot. Ztg. 1865 S. 185 Sp. 1.)

---

*) Vergl. z. B. l. c. Taf. VI. Fig. 19 etc.

**) Der Umstand, dass ich in meinen »Beiträgen zur Keimungsgeschichte der Schizaeaceen« die Schwesterzelle der Scheitelzelle als erstes Segment der letzteren aufgefasst habe, kann natürlich nichts an den vergleichenden Betrachtungen ändern, welche ich ibid. p. 42ff. des Separatabdrucks über das Prothallium von *Aneimia* und *Mohria* einerseits und das von *Ceratopteris* und den anderen Polypodiaceen andererseits angestellt habe.

*) Vergl. meine Schizaeaceen p. 24 des Separatabdrucks. — Der Begriff der »Scheitelkante« ist kein ganz präciser; das Wort empfiehlt sich jedoch der Bequemlichkeit halber.

De Bary, welcher in seiner »Vergleichenden Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne« (1877) das Scheitelwachsthum von *Hippuris* in der Einleitung bespricht und durch einen Holzschnitt (Fig. 1 auf S. 9) erläutert, stimmt mit Sanio in der Hauptsache überein, als auch er eine scharfe Sonderung in Dermatogen, Periblem und Plerom annimmt; doch sagt er, dass die Zahl der Periblemschichten »meist fünf« betrage und dass der Pleromstrang »oft nur in eine einzige Zelle endige«.

Ich selbst untersuchte *Hippuris vulgaris* in der Hoffnung, sie als Beispiel für die scharfe Sonderung der drei Meristeme in der dritten Lieferung meiner botanischen Wandtafeln darstellen zu können.

Bei Durchmusterung medianer Längsschnitte von Sprossen verschiedener Entwickelungsstufen, sowohl solcher, welche eben mit der Spitze über den Wasserspiegel hervorgetreten waren, als solcher, die schon geschlechtsreife Blüthen trugen, habe ich selbst mehrfach Bilder erhalten, die mit den Beschreibungen Sanio's und de Bary's gut übereinstimmen. Es gelingt in der That häufig, bei genau medianer Einstellung, unterhalb des Dermatogens fünf continuirliche Mantellagen zu verfolgen. Nicht selten beträgt aber die Zahl auch nur vier oder sie kann, besonders bei kräftigen Sprossen, auf sechs steigen. Ich kann also de Bary nur beistimmen, wenn er ausspricht, dass die Zahl der Zelllagen unter dem Dermatogen keine constante ist.

Selbst bei solchen Stammspitzen aber, an denen die Sonderung der Meristeme am Scheitel eine anscheinend vollständige ist, hat es mir nicht gelingen wollen, die innerste Mantellage mit zweifelloser Sicherheit bis zur Endodermis (Schutzscheide) abwärts zu verfolgen. Nach den mikroskopischen Bildern, die ich gesehen habe, muss ich dieses Unternehmen für ein sehr schwieriges halten. Zwar geben die Luftcanäle, welche schon dicht unterhalb des Scheitels entstehen, ein Mittel der Entscheidung an die Hand, was von den äusseren Gewebeschichten noch zur Rinde zu rechnen ist; doch überzeugt man sich auf Querschnitten durch erwachsene Internodien, dass die innersten Luftcanäle nicht überall gleich nahe an die Endodermis hinanreichen. Sie sind von letzterer entweder nur durch eine oder durch mehrere Zellschichten getrennt.

Nach mehrfachen vergeblichen Bemühungen, die Continuität der innersten Mantellage im Scheitel der Endodermis sicher festzustellen, nahm ich von weiteren Versuchen Abstand, da sich mir die Ueberzeugung mehr und mehr aufdrängte, dass die Scheidung von »Periblem« und »Plerom« überhaupt keine strenge ist und dass der von der Endodermis umschlossene centrale Gewebe-Cylinder mit den inneren Partieen der Rinde gemeinsame Initialen besitzt.

An Längsschnitten, welche den medianen Theil des Scheitels intact gelassen hatten und die ich durch Behandlung mit absolutem Alkohol und concentrirter Aetzkali-Lösung und durch nachheriges Einlegen in Glycerin durchsichtig gemacht hatte, erkannte ich mehrfach mit grosser Deutlichkeit, dass nicht nur die innerste Mantellage durch Tangentialtheilungen Zellen nach dem Centralcylinder abgab; ich konnte gelegentliche Tangentialtheilungen auch in der zweitinnersten Schicht constatiren.

Als Gegenstück zu der oben citirten Zeichnung de Bary's, welche die Meristeme von Rinde und Central-Cylinder in scharfer Absonderung zu veranschaulichen bestimmt ist, bilde ich auf einer der Wandtafeln einen medianen Längsschnitt ab, an welchem beide unmerklich in einander übergehen. Der Darstellung des Verlaufes der Zellwände an der entscheidenden Stelle ist hierbei besondere Sorgfalt gewidmet worden.

Betreffs weiterer Details über die abgebildete Stammspitze verweise ich auf den Text der demnächst erscheinenden dritten Lieferung meiner botanischen Wandtafen.

Elodea canadensis soll nach Sanio (Bot. Ztg. 1865 S. 186) in der scharfen Sonderung von Periblem und Plerom mit *Hippuris* übereinstimmen.

Es heisst bei ihm wörtlich: »Untersucht man einen Längsschnitt durch eine Stengelspitze, so bemerkt man, dass sich hier der centrale Strang (Caspary's Gefässbündel oder Leitbündel) nach oben allmählich verdünnt und in den Vegetationspunt mit einer Zelle endigt. Dieser centrale Strang ist hier nicht, wie bei *Hippuris vulgaris*, von sechs, sondern nur von zwei Zellanlagen schalenartig umgeben. Aus der äusseren schalen- oder mantelförmigen Lage bildet sich die Oberhaut des Stengels, aus der zweiten die Rinde.«

Was das Dermatogen betrifft, so habe ich dieses bei *Elodea canadensis* ebenso, wie bei *Hippuris vulgaris* an fortwachsenden Stammspitzen stets als eigenartige Meristemschicht scharf abgesondert gefunden; doch ist es mir aus der Stellung der gewöhnlich schon dicht unterhalb des Scheitels sich differenzirenden Luftcanäle und aus den beobachteten Zelltheilungen zweifellos geworden, dass auch hier noch eine scharfe Sonderung von Periblem und Plerom nicht besteht. Ich stimme hierin durchaus mit Lürssen überein, der in seinen »Gründzügen der Botanik« (1877) auf S. 66 eine sehr gute Abbildung der Stammspitze von *Elodea* gegeben und auf S. 67 mit erläuternden Bemerkungen begleitet hat.

Herr Bouché zeigte eine blühende Pflanze der *Trianaea bogotensis*, welche mit einer weiblichen Blüthe versehen war. Derselbe bemerkte, dass diese zu den Hydrocharideen gehörende Pflanze die Eigenthümlichkeit besitze, nicht, wie andere dahin gehörende Gattungen, mit Ausnahme von *Ottelia Pers.*, welche Zwitterblüthen besitze, diöcisch, sondern monöcisch sei. In der Voraussetzung, dass er es mit einer diöcischen Pflanze zu thun habe, sonderte er, um die Geschlechter zu trennen, das erste mit einer weiblichen Blüthe versehene Exemplar ab, fand aber zu seinem Erstaunen, dass sich, besonders an den Stolonen, männliche Blüthen zeigten, so dass die Monöcie ausser Zweifel war. Es drängt sich hierbei die Frage auf, ob nicht bei *Hydrocharis morsus ranae* dasselbe Verhältniss eintreten könne. (Nach einer späteren Mittheilung der Herrn Prof. Dr. Ascherson muss der Name *Trianaea**) oder *Trianea* [wie Karsten schreibt] nach Dr. Rohrbach eingezogen werden und ist an seiner Stelle *Hydromystria stolonifera G. F. W. Meyer* zu setzen, indem Rohrbach beide Gattungen für identisch hält; auch soll Karsten die Monöcie angegeben haben. Endlicher zieht *Hydromystria* zu *Limnobium L. C. Rich.*)

Herr Bouché legte ferner eine Blume des schönen *Hyacinthus candicans Baker*, welcher vom Cap der guten Hoffnung stammt, bei uns aber im Freien unter guter Winterdecke aushält, vor, welche an Stelle des sechsten Blumenkronenzipfels eine Blüthenknospe gebildet hat. Die Mehrzahl der capischen Zwiebelgewächse habe die Eigenthümlichkeit, dass die Blätter schon im Herbste erscheinen und sie daher nur in hellen Gewächshäusern überwintert werden können, obgleich die niedrige Erdtemperatur des freien Landes kein Hinderniss zu ihrem Gedeihen bieten würde. *Hyacinthus candicans* aber verliere gegen den Herbst die Blätter und treibe erst im Mai neue, so dass er bei der Schönheit des Wuchses und der Zartheit der Blume sehr bald eine beliebte Zierpflanze zu werden verspricht. Da die meisten der am Cap heimischen Zwiebelgewächse, wie *Ixia*, *Sparaxis*, *Babiana Moraea*, viele Amaryllideen u. s. w. mit prachtvollen Blüthen geschmückt sind, aber im Allgemeinen, weil sie mit dem Eintritt ihrer Vegetations-Periode nicht, wie in ihrer Heimath, dem Frühlinge, sondern dem Winter entgegen gehen, wenig blühen, so habe er sich mehrere Jahre hindurch damit beschäftigt, ihre Vegetations-Periode allmählich umzuwandeln, indem er das Wachsthum durch Trockenheit des Erdreichs zurückzuhalten suchte, was jedoch nicht gelang; rückt ihre naturgemässe Vegetations-Periode heran, so sind sie so hartnäckig, dass sie sogar, ohne bedeutend Wurzeln zu bilden, dennoch trieben, wodurch die Zwiebeln von Jahr zu Jahr schwächer wurden. Andere Zwiebelgewächse, z. B. die Hyacinthe, *Hyacinthus orientalis*, welche, nach Buenos Ayres verpflanzt, dort im September und October blüht, sind in dieser Hinsicht willfähriger und accommodiren sich den klimatischen Verhältnissen, welche ihnen gegeben werden.

Schliesslich legte er noch eine höchst interessante Fasciation eines Zweiges von *Lycium chinense Bunge*, welcher durch die Ostasiatische Expedition in den hiesigen botanischen Garten eingeführt wurde, vor. Der Zweig, welcher vom Frühling bis Herbst eine Länge von 2,3 M. erreichte, ist unten rundlich, theilt sich bald in zwei Hauptäste, von denen der eine ebenfalls rundlich ist, während der andere platt gedrückt erscheint. Diese Theilung wiederholt sich bis zur Spitze und zeigt stets wieder neue Fasciationen, die an der Spitze mit vier Zweigen enden. Der rundliche Hauptast wird nach dem Gipfel hin ebenfalls flach, theilt sich in vier und endlich in eine grössere Zahl kleinerer Zweige, unter denen sich auch rundliche befinden. Die Blattstellung ist selbstverständlich eine unregelmässige, die Blattnarben stehen entweder in ganzen Gruppen zu 6—10 beisammen, oder einzeln in schrägen Linien.

Herr Magnus zeigte eine Serie sehr schöner Präparate vor, die Herr Kirchspielvogt J. H. L. Flögel in Bramstedt angefertigt und ihm zur Ansicht freundlichst zugesandt hatte. Herr Flögel hat die junge Anlage der Aehre von *Secale cereale* in dem jugendlichen Entwickelungsstadium vom 30. März mit dem Mikrotom in 44 Längsschnitte zerlegt. Er hatte den jungen Scheitel mit Osmiumsäure erhärtet, was nur da bei den Pflanzen angeht, wo das Organ keinen bedeutenderen Umfang hat und die umliegenden Theile nicht schon in Dauergewebe übergegangen sind oder auch nur eine merkliche Cuticula gebildet haben; in solchen Fällen tritt bei Anwendung der Osmiumsäure stets ungleichmässige Schrumpfung ein und erhält man daher nur Zerrbilder. Die von Herrn Flögel so gewonnenen Längsschnitte zeigen die Anlagen der von der Hauptaxe der Aehre fast senkrecht abgehenden jungen Seitenährchen in mannigfaltigen Längsschnitten. An vielen derselben sieht man nun an einer am Scheitel des jungen Seitenährchens gelegenen Zelle der äussersten Zellschicht eine tangentiale (oder mit Bezug auf die Längsaxe des Aehrchens gedacht, horizontale) Scheidewand auftreten, die die Zelle in eine äussere und innere Zelle theilt. Dasselbe kann man recht deutlich sehen an einer Mikrophotographie aus einer Serie von Mikrophotographien der Längsschnitte einer Aehre von *Secale cereale L.*, die Herr Flögel am 13. Februar 1878 aus dem Halme der Saatpflanze genommen hatte, in dem sie noch unterirdisch stak. Diese von Herrn Flögel selbst angefertigten Mikrophotographien hatte derselbe freundlichst mitgesandt, und wurden sie der Gesellschaft vorgelegt.

Ferner hatte Herr Flögel einen Vegetationspunkt von *Humulus Lupulus* in derselben Weise in 50 Längslamellen zerlegt. Hier sieht man namentlich deutlich an den Anlagen der jungen, bekanntlich schnell heranwachsenden Nebenblätter keilförmige Zellen in der äussersten Zellschicht derselben, von denen durch Wände, die schräg von der Aussenwand nach der einen Seitenwand derselben verlaufen, Tochterzellen abgeschieden werden, welche letzteren durch der

---

*) Es dürfte doch wohl *Trianaea* heissen müssen, indem die Pflanze wohl nach Triana, einem französischen Gärtner, genannt ist.

Aussenwand nahezu parallelgerichtete Wände, die unter fast rechtem Winkel auf die jüngste Wand aufstossen, in eine Aussen- und Innenzelle zunächst zerlegt werden. Solcher Gruppen trifft man mehrere an einer Anlage.

Es geht aus diesen Beobachtungen hervor, dass die Hanstein'sche Lehre von dem den Scheitel der Phanerogamen überziehenden Dermatogen wenigstens keine allgemeine Geltung beanspruchen kann. Auch sind dieser Lehre schon in der That verschiedene Forscher entgegengetreten, so namentlich Pringsheim bei seiner Untersuchung der Stammknospe von *Utricularia* und jüngst von Nägeli für das Wachsthum von Monokotyledonenwurzeln, in deren Scheitel derselbe eine kubische Zelle nachweist, von der Zellen für die Wurzelhaube und den Wurzelkörper nach den verschiedenen Richtungen des Raumes abgeschieden werden (s. Verhandl. der 50. Versammlung deutscher Naturforscher in München im Jahre 1877, Section für Botanik).

Auch möchte Vortragender hinweisen auf seine Untersuchungen über die Anlage und das Wachsthum von Adventivknospen, die er in den Sitzungsberichten des bot. Vereins der Provinz Brandenburg veröffentlicht hat. Steckt man die frischen Blätter von *Hyacinthus* in die Erde, so sprossen an dem in die Erde gesteckten Theile aus der Bauchseite zahlreiche Adventivknospen dicht neben einander hervor. Diese Adventivknospen werden entweder, wenn der untere in der Erde steckende Blatttheil noch jung ist, aus der Epidermiszelle selbst, oder, wenn der Blatttheil älter ist, aus der hypepidermidalen Zellschicht unter Betheiligung der darunter liegenden Zellschichten angelegt. Die benachbarten Epidermiszellen oder (an älteren Blatttheilen) hypepidermidalen Zellen wachsen durch Längs- und Quertheilungen gemeinschaftlich zu Höckern aus, die mit divergirenden, dichotom sich theilenden Zellreihen am Scheitel weiterwachsen. An solchen weiter entwickelten Höckern tritt ein ringförmiger Wall auf, der zum ersten scheidenförmigen Blatte der Adventivknospe auswächst, während der eingeschlossene Scheitel derselben noch das Wachsthum mit divergirenden Zellreihen zeigt. Wir haben es daher mit einem Scheitel blattbildender Knospen, der weder eine einzelne Scheitelzelle, noch Dermatogen und Periblem zeigt, zu thun. Ob und wie sich aber später an diesem Scheitel ein oberflächlich gelegener Wachsthumspunkt, wie Vortragender nach seinen Untersuchungen sehr wahrscheinlich findet, oder Dermatogen, Periblem und Plerom differenziren, konnte Vortragender leider noch nicht mit der nöthigen Sicherheit entscheiden, weshalb er auch die Studien noch nicht ausführlich mit den Abbildungen publicirt hat. E. Regel will an den ebenso entstehenden Adventivknospen der Blätter von *Begonia* die Differenzirung in Dermatogen, Periblem und Plerom beobachtet haben.

Noch eine andere hierhin gehörige Beobachtung möchte Vortragender bei dieser Gelegenheit mittheilen. Bei *Elodea canadensis* sah er zwar auf den Längsschnitten des schlanken Scheitels der Stammknospe stets nur ein sich continuirlich über den Scheitel hinziehendes Dermatogen; aber auf dem Radialschnitte der jungen Achselknospen, die sich je eine an einzelnen Wirteln bilden, traf er öfter am Scheitel eine tief in die zweite Zellschicht hineinragende keilförmige Zelle an, die durch stark geneigte Wände Tochterzellen abscheidet.

Noch über eine andere Frage von allgemeinstem Interesse, über die Vorgänge bei der Zelltheilung, konnte Herr Flögel an seinen durch Erhärtung in Osmiumsäure hergestellten Präparaten interessante Beobachtungen anstellen, die sich leicht an den vorgelegten Präparaten bestätigen lassen. Bei der gewöhnlichen vegetativen Zelltheilung in den Vegetationskegeln kann nämlich nach den vorliegenden Präparaten der Zellkern unmöglich alle die verschiedenen Stadien durchlaufen, welche in den letzten Jahren so eingehend von Auerbach und Strasburger für Pflanzenzellen, von Bütschli, Hertwig u. A. für thierische Zellen beschrieben worden sind. Namentlich die Kernspindeln und Körnerplatten kommen dabei schwerlich vor. Da die Vegetationskegel vollkommen frisch in Osmiumsäure geworfen wurden, so müsste sich doch wohl an irgend einer der vielen Tausende der Zellen der Schnitte eines dieser Stadien erhalten haben. Statt dessen scheint der Vorgang sehr viel einfacher zu verlaufen. Namentlich bei *Humulus Lupulus* sieht man — am besten in den etwas stärker geschwärzten Theilen — nicht selten Zellkerne mit zwei gleich grossen Nucleolen; sehr selten sieht man auch, dass zwischen diesen beiden Nucleolen eine gerade Trennungsschicht den Kern halbirt. Hin und wieder trifft man auch Zellen mit zwei Kernen, die völlig getrennt sind; hingegen wurden nirgends eingeschnürte, bisquitförmige Kerne angetroffen. Hieraus geht es hervor, dass es bei der gewöhnlichen vegetativen Zellbildung weder eine Auflösung des Kerns im Sinne von Hofmeister, also einen kernlosen Zustand, gibt, noch einen Bildungsmodus, wie er bei Pollen- und Sporenmutterzellen so leicht zu beobachten ist, sondern dass die Sache wesentlich einfacher verläuft. Die Erhärtung mit Osmiumsäure wird in dieser Frage noch vollständigeren Aufschluss bringen.

Neue Litteratur.

Nordstedt, O., De algis aquae dulcis et de Characeis ex insulis Sandwicensibus a Sv. Berggren 1875 reportatis. — Lund 1878. — 24 S. 4⁰. 2 Taf. — E. »symbolis societatis physiographicae Lundensis ad saecularia celebranda collatis«.

Flora 1878. Nr. 28. — A. de Krempelhuber, Lichenes, collecti in republica Argentina a Doctoribus Lorentz et Hieronymus. — F. de Thümen, Symbolae ad floram mycologicam Australiae. — M. Gandoger, Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes (Schluss).

— **Nr. 29.** — W. Nylander, Circa Lichenes Corsicanos adnotationes. — W. J. Behrens, Anatomisch-physiologische Untersuchungen der Blüthen-Nectarien. — A. de Krempelhuber, Lichenes, collecti in republica Argentina a Doctoribus Lorentz et Hieronymus (Contin.).

Baranetzky, J., Die stärkeumbildenden Fermente in den Pflanzen. — Leipzig, A. Felix. 1878. — 64 S. gr. 8. 1 Tafel.

Goethe, R., Mittheilungen über den schwarzen Brenner und den Grind der Reben. — Berlin und Leipzig. Voigt. 1878. — 38 S. gr. 8^{0}. 5 Taf.

Sorauer, P., Untersuchungen über die Ringelkrankheit und den Russthau der Hyacinthen. — Berlin und Leipzig. Voigt 1878. — 55 S. 8^{0}. 1 Taf.

Conwentz, H., Ueber ein tertiäres Vorkommen cypressenartiger Hölzer bei Calistoga in Californien. — 13 S. 8^{0}. 2 Taf. — Aus »Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1878.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. 1878. Vol. X. Nr. 4. — G. Arcangeli, Sulla *Fistulina hepatica Fr.* — G. Bertoloni, Osservazioni posteriori intorno alla malattia del Falchetto del Gelso.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVII. Nr. 15 (7. Oct.). — L. Crié, Révision de la flore des Malouines (îles Falkland). — B. Renault, Structure et affinités botaniques des Cordaïtes.

— **Nr. 16** (14. Oct.). — H. Pellet, Action du jus des feuilles des betteraves sur le perchlorure de fer, sous l'influence de la lumière.

Gobi, Chr., Die Algenflora des Weissen Meeres und die demselben zunächstliegenden Theile des Nördlichen Eismeeres. — St. Petersburg 1878. — 92 S. gr. 8^{0}. — Aus »Mémoires de l'Academie imp. des Sciences de St. Pétersbourg«. Sér. VII. T. XXVI. Nr. 1.

Beck, G., Vergleichende Anatomie der Samen von *Vicia* und *Ervum*. — Wien 1878. — 35 S. gr. 8^{0}. 2 Taf. — Aus »Sitzber. der k. Akademie der Wiss. zu Wien«. Bd. LXXVII. I. Abth. Mai-Heft.

Mikosch, K., Untersuchungen über die Entstehung der Chlorophyllkörner. — Wien 1878. — 24 S. gr. 8^{0}. — Aus »Sitzber. der k. Akademie der Wiss. zu Wien.« Bd. LXXVIII. I. Abth. Juli-Heft.

Botaniska Notiser. 1878. Nr. 5. — Wittrock, Oedogonieae americanae, hucusque cognitae. — J. Scheutz, Spridda växtgeografiska bidrag. — J. E. Zetterstedt, Om några Hybrides af slägtet *Salix* funna i södra Sverge under sommaren 1878.

Wolfram, R., Flora von Borna. — Borna 1878. — 82 S. 8^{0}.

The Journal of botany british and foreign. 1878. November. — J. G. Baker, Descriptions of new and little-kown *Liliaceae*. — F. v. Müller, Note on *Stipa micrantha*. — H. F. Hance, On a New Indian Oak, with Remarks on two other Species. — E. M. Holmes, The Cryptogamic Flora of Kent (Contin.).

Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn, Aarg. 1877—78. — Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam; edit. Eug. Warming. Particula XXIII. Solanaceae, Acanthaceae, Gesneraceae, Verbenaceae auct. W. P. Hiern, M. A., S. 37—108. — V. A. Poulsen, Om Cassytha og dens Haustorium, en anatomisk og organogenetisk Studie, S. 154—173; mit 1 Taf. — H. F. A. Baron Eggers, *Reynosia Griseb.*, en hidtil ufuldständig kjendt slägt af Rhamnaceernes Familie, S. 174-177, mit 1 Taf. — Id., *Rhizophora Mangle L.*, S. 177—181. — Joh. Lange, Diagnoses plantarum peninsulae Ibericae novarum, a variis collectoribus recentiori tempore lectarum, S. 222—241. — Chr. Grönlund, Lichener, samlede i Grönland af Prof. F. Johnstrup i Sommeren 1874, S. 244—250. — Symbolae ad floram Brasiliae etc., Partic. XXIV, Musci frondosi, a clar. Dr. A. Glaziou in vicinia urbis Rio de Janeiro lecti (Continuatio); auctore E. Hampe, S. 251-274. — Kolderup Rosenvinge, Sphaerokrystaller hos *Mesembryanthemum*, S. 305 315 mit 1 Tafel.

Grevillea 1878. September. — M. C. Cooke, Californian Fungi. — Id., Extra-European Fungi. — Id., On *Chaetophoma*. — Id., Ravenel's American Fungi (contin.). — Id. and J. B. Ellis, New-Jersey Fungi (contin.). — W. Phillips, Californian Fungi. — W. Arnell, A proposal of phaenological obervations on Mosses.

Correspondance botanique. Liste des jardins, des chaires, des musées, des revues et des sociétés de Botanique du Monde. — VI. édit. — Liége 1878. — 149 S. gr. 8^{0}.

Anzeigen.

Zu verkaufen
ist ein systematisch geordnetes
Herbarium
enthaltend **(600)** Species aus **(90)** Familien der
nördlichen Flora durch
C. Ad. Engström.
Hannover, Dietrichstr. 28. A.

R. Friedländer & Sohn in Berlin.

Soeben erschien:
Conspectus Florae Europaeae
auctore
C. F. Nyman.

Pars I. (Ranunculaceae — Pomaceae.) 240 p. 8^{0}.
Preis Mark 4. 20 Pf.
Das zweite Heft, welches die übrigen Ordnungen der Calyciflorae enthalten wird, ist unter der Presse.
R. Friedländer & Sohn.
Berlin, N.W. Carlstr. 11.

Soeben erschienen:
Clavis synoptica
Hymenomycetum Europaeorum
conjunctis studiis scripserunt
M. C. Cooke et **L. Quélet**
M. A., A. L. S. Med. Dr., O. A.
in-8. min. Leinwandbd.-Preis 7 s. 6 d. = M. 7. 80 Pf.
London. Berlin.
Hardwicke & Bogue. **R. Friedländer & Sohn.**
October 1878.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 49.** 6. December 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: H. Bauke, Zur Kenntniss der sexuellen Generation bei den Gattungen Platycerium, Lygodium und Gymnogramme (Schluss). — **Gesellschaften:** Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. — **Litt.:** Annales de la Société botanique de Lyon. — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Zur Kenntniss der sexuellen Generation bei den Gattungen Platycerium, Lygodium und Gymnogramme.

Vorläufige Mittheilung

von

H. Bauke.

(Schluss.)

Dem anfänglichen Breitenwachsthum der Endzelle des ganz jungen Keimes folgen auch die beiden anderen Zellen des letzteren nach. Dem entsprechend theilt sich die mittlere Zelle ebenfalls regelmässig durch eine Längswand; die dritte, an die Spore grenzende Zelle ist durch die relativ enge Oeffnung des hier nicht wie gewöhnlich bei der Keimung ganz aus einander reissenden, spröden Exospors in einer gleichmässigen Verbreiterung verhindert und schneidet dem entsprechend nach vorn zu durch eine schief verlaufende Membran eine in ein Rhizoid auswachsende Zelle ab.

Dass unter besten Keimungsbedingungen die Flächenbildung in der Endzelle des aus der Spore hervorgetretenen Keimes immer nach zweimaliger Gliederung desselben eintritt, scheint auch bei anderen Farnen, z. B. Cyatheaceen, Regel zu sein. Keimen die Sporen dagegen aus dem Sporangium heraus oder sind die Bedingungen sonst ungünstig, so bildet sich auch bei *Lygodium* wie überall zunächst ein relativ langzelliger, chlorophyllarmer Keimfaden, in welchem bei genügender Länge bei diesem Farn (und wohl auch bei anderen) regelmässig kleine, eventuell zu Rhizoiden oder auch Verzweigungen des Fadens auswachsende Dauerzellen auftreten.

Das localisirte Dickenwachsthum des Prothalliums, welches in dem Parenchympolster resp. der Mittelrippe seinen Ausdruck findet, beginnt bei *Lygodium japonicum* wie bei den Osmundaceen und Marattiaceen gleichzeitig mit der Flächenbildung und hält von vorn herein mit dem Längenwachsthum des Vorkeims gleichen Schritt; wogegen, wie ich früher gezeigt habe, bei den anderen untersuchten Schizaeaceen, sowie bei Polypodiaceen und Cyatheaceen die Theilungen parallel zur Fläche des Vorkeimes immer erst kurz vor dem Auftreten der ersten Archegonien erfolgen.

Die Rhizoiden verhalten sich bei *Lygodium* im Allgemeinen hinsichtlich ihrer Gestalt ganz wie die an den herzförmigen Prothallien der Cyatheaceen und Polypodiaceen; eine häufiger bemerkte Abweichung in der Form, wahrscheinlich secundären Ursprungs, soll in der abschliessenden Veröffentlichung besprochen werden. Die Rhizoiden von *L. japonicum* sind auffallend starr; und in Folge dieser Eigenschaft zeigt sich bei ihnen besonders deutlich, dass sie in der Richtung ihres Wachsthums weder vom Lichte noch von der Schwere merklich beeinflusst werden; sie wachsen unter Umständen schräg aufwärts dem Lichte entgegen, und erst wenn sie eine recht beträchtliche Länge erreicht haben, krümmen sie sich dann in Folge ihrer eigenen Schwere sehr allmählich abwärts. Die Angabe Wigand's*), dass die Rhizoiden der Farnprothallien sich immer sofort streng »nach unten« richten, kann ich in keiner Weise bestätigen, obgleich ich bei den verschiedensten Farnen auf diesen Punkt geachtet habe. Ebensowenig ist es richtig, dass die Prothallien mit ihrer Einbuchtung immer von dem Licht abgewendet sein müssen und die Rhizoiden nur auf der dem letzteren abgewandten Seite auftreten können**). Während also die Wachsthumsrichtung der Rhizoiden nicht sichtlich von Licht und Schwere beeinflusst wird, ist dagegen der Ort ihrer Entstehung durchaus von der Schwer-

---

*) Bot. Untersuchungen 1854 p. 136. **) ibid. p. 35, 36.

kraft abhängig. Abgesehen von anderen Thatsachen, welche hierfür sprechen, liegt der Beweis hierfür ganz besonders in Folgendem: Der fortwachsende Scheitel richtet sich bei Prothallien von *Lygodium*, zumal bei älteren, nicht selten senkrecht nach oben. Sobald nun dieser Fall eintritt, erscheinen regelmässig die bisher auf die Unterseite des Vorkeims beschränkten Rhizoiden auch auf der nun senkrechten bisherigen Oberseite, mag dieselbe dem Lichte zu- oder abgekehrt sein. Ferner: alte, wuchernde Prothallien von *Balantium antarcticum* haben die Eigenthümlichkeit, dass bei ihnen nicht nur eine derartige Aufrichtung des fortwachsenden Scheitels verbreitet ist, sondern dass der letztere sich auch leicht wieder abwärts richtet und dass die Aufwärtskrümmung sich auf diese Weise öfter wiederholen kann. Hier tritt nun mit grosser Schärfe nicht nur der für *Lygodium* soeben beschriebene Vorgang ein, sondern es zeigt sich auch, dass, sobald der Scheitel sich nach rückwärts umbiegt, wie es oft vorkommt, — wobei natürlich die ehemalige Unterseite zur Oberseite wird und umgekehrt — die Bildung von Rhizoiden an der ehemaligen Unterseite allmählich ganz aufhört und nunmehr nur auf die ehemalige Oberseite beschränkt bleibt. Hieraus folgt also, dass die Bilateralität des Prothalliums von *Balantium* und wahrscheinlich des Farnprothalliums überhaupt keine inhärente ist. Wie die Rhizoiden verhalten sich auch die Archegonien; immer treten diese mit jenen zusammen auf, resp. verschwinden, wenn jene aufhören[*]. Alle diese Verhältnisse mit vergleichender Berücksichtigung der Lebermoose u. s. w. gedenke ich jedoch erst später einer eingehenden Betrachtung zu unterwerfen.

Die Antheridien gleichen bei *L. japonicum* in allen wesentlichen Punkten, auch in dem Vorhandensein der charakteristischen Zwischenmembran, den von mir bei den Cyatheaceen beschriebenen[**]. Die Archegonien zeigen bei demselben Farn keine besondere Eigenthümlichkeit.

Die sonst bei den Prothallien der Farne im Allgemeinen so ausgesprochene Neigung zum Abortiren, welche sich darin zeigt, dass nicht ganz normale Culturbedingungen auf Gestalt und Entwickelung derselben mächtig verändernd wirken, macht sich bei *L. japonicum* in auffallend geringem Grade geltend. Selbst bei sehr engen Aussaaten zeigten die Vorkeime im Allgemeinen durchgehends keine Abweichung von der Norm. Auch war die Antheridienproduction, die sonst unter ungünstigen äusseren Bedingungen überhand zu nehmen pflegt, hier im Allgemeinen eine sehr wenig ausgiebige. — Ueberhaupt scheint die Tendenz zum Abortiren bei den verschiedenen Farnprothallien in sehr verschiedenem Grade verbreitet zu sein.

Bei *L. japonicum* legten die Vorkeime überdies in den sehr zahlreichen Culturen, welche ich gerade mit Sporen dieses Farnes anstellte, wie bei *Plantycerium grande* eine ausgeprägte Diöcie an den Tag. Unter ganz normalen Verhältnissen sich frei entwickelnd, zeigten sie immer allein Archegonien. Nur alte, wuchernde Prothallien, deren Unterseite ausser mit weiblichen Organen mit Adventivsprossen (s. u.) dicht besetzt war, trugen wie die letzteren selbst zahlreiche Antheridien. Auch an solchen Prothallien, welche anfangs rein weiblich gewesen waren, aber in Folge nachträglich eingetretener besonders ungünstiger Culturbedingungen die Archegonienbildung eingestellt hatten, traten nunmehr an dem fortwachsenden Scheitel an Stelle der weiblichen Organe männliche auf, so dass sie nun monöcisch wurden; aber gerade diese Art der Monöcie spricht auch dafür, dass die Diöcie bei unserem *Lygodium* das typische Verhältniss ist. Antheridien traten wie bei *Pl. grande* meist an Prothallien auf, welche in ihrer Entwickelung mehr oder minder gehemmt waren, seltener jedoch auch an jungen, augenscheinlich ganz normal sich entwickelnden Vorkeimen.

Schon bei früherer Gelegenheit[*] führte ich die Thatsache an, dass an dem fortwachsenden Scheitel wuchernder Prothallien von *Aneimia* bei nachträglich eintretenden Hemmnissen für die normale Weiterentwickelung an Stelle der Archegonien nur noch Antheridien erzeugt werden. Dieselbe Erscheinung habe ich seitdem ausser bei *L. japonicum* noch bei einer Reihe anderer Farne beobachtet. Wir sind daher zu dem Schlusse berechtigt, dass allgemein bei den Farnen die Antheridien morphologisch einen Abortiv-Stellvertreter der Archegonien darstellen. Für die Richtigkeit dieses Satzes sprechen auch noch verschiedene andere Thatsachen; indess will ich alle diese Verhältnisse erst in der späteren Publication eingehend berücksichtigen.

---

[*] Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass nicht selten auch bei schräg aufwärts oder horizontal wachsenden Prothallien Archegonien auf der Oberseite auftreten. — Ueber die Wirkung der Berührung auf die Bildung von Rhizoiden (vergl. Pfeffer, über die Brutknospen von *Marchantia*) hoffe ich später berichten zu können.

[**] l. c. p. 67 ff.

[*] Beiträge zur Keimungsgeschichte der Schizaeaceen p. 35 des Separat-Abdruckes.

Zu erwähnen ist noch, dass die gabelige Verzweigung des fortwachsenden Polsterscheitels, sonst bei den Farnen eine sehr seltene Erscheinung, bei *L. japonicum* häufiger vorkommt. Die gleiche Erscheinung traf ich noch bei alten Vorkeimen von *Balantium antarcticum* an. Eine solche zufällige Verzweigung kann übrigens in Anbetracht der Unregelmässigkeit des Wachsthums bei wuchernden Prothallien und in Erwägung der Thatsache, dass besonders bei den beiden genannten Farnen der Polsterscheitel sich mit der Zeit leicht sehr bedeutend verbreitert, nicht als etwas Auffallendes angesehen werden. Auf weitere Schlüsse, die sich daran knüpfen könnten, will ich hier nicht eingehen.

Während also unter den Schizaeaceen, wie ich früher gezeigt habe, *Aneimia* und *Mohria* einen im Wesentlichen übereinstimmenden, eigenartigen Typus der Prothalliumentwickelung aufweisen — wobei gleichzeitig dieselbe charakteristische Sculptur des Exospors nebenhergeht —, schliesst sich dagegen die untersuchte Art von *Lygodium* im Wesentlichen dem unter den Farnvorkeimen am weitesten verbreiteten Entwickelungstypus an. Die Antheridien speciell stimmen mit denen der Cyatheaceen überein; das frühzeitig beginnende Dickenwachsthum hat der Vorkeim von *Lygodium* mit den Osmundaceen und Marattiaceen gemein; eigenthümlich ist ihm ganz besonders die energische Betheiligung der beiden Hälften der ursprünglichen Keimfadenzelle an der Bildung der Zellfläche. Die angeführten Thatsachen, im Verein mit dem abweichenden Bau des Exospors, weisen darauf hin, dass die Lygodien eine von *Aneimia* und *Mohria* zu trennende Gruppe innerhalb des Formenkreises der Schizaeaceen bilden.

Die Thatsache, dass der durch die Herzform und die keilförmige Scheitelzelle — welche später immer durch eine Scheitelkante ersetzt wird — charakterisirte Entwickelungstypus unter den Prothallien der Farne im weiteren Sinne eine so ungemeine Verbreitung aufweist, wo doch auch andere Typen, wie der von *Aneimia* und *Mohria*, der von *Platycerium* etc. vorkommen, kann sich a priori wohl auf dreierlei Art erklären. Entweder liegt der Grund dafür in einer besonderen inneren Stabilität oder darin, dass jener Entwickelungstypus den Anforderungen der Zweckmässigkeit ganz besonders gerecht wird oder in einer Vereinigung beider Momente. Es lässt sich wahrscheinlich machen, dass auch die letztere der beiden Ursachen hier im Spiele gewesen ist; jedoch soll das erst später erörtert werden.

III. Gymnogramme.

Bis jetzt war von dieser artenreichen Gattung nur die Entwickelung des Prothalliums bei *Gymnogramme leptophylla* bekannt. Wie Goebel gezeigt hat, steht dasselbe unter dem Vorkeim der Farne im engeren Sinne in Bezug auf einige Eigenthümlichkeiten vereinzelt da. Es hat mit dem Prothallium der Osmundaceen und dem Thallus der Lebermoose die reguläre Verzweigung gemein; mit den Ophioglosseen den unterirdischen, chlorophylllosen Fruchtkörper; endlich erinnert das Perenniren des Prothalliums bei gedachter Art gegenüber der gleichzeitig ausgesprochenen Vergänglichkeit der Sporenpflanze an das Verhältniss zwischen Thallus und Sporenfrucht bei Muscineen. Dennoch habe ich schon früheren Ortes darauf hingewiesen*), dass in Anbetracht der fast durchgreifenden Uebereinstimmung, welche die Vorkeime der anderen, unter sehr verschiedenen äusseren Verhältnissen lebenden Polypodiaceen zeigen, ferner in Erwägung der von Goebel angedeuteten Thatsache, dass bei einer anderen Art derselben Gattung (*G. chrysophylla*) an Stelle des charakteristischen Fruchtsprosses ein gewöhnliches Parenchympolster vorhanden ist, endlich in Rücksicht auf die merkwürdige Anpassung, welche *G. leptophylla* an ihren Standort bekundet**), die bei dieser Species sich vorfindenden Eigenthümlichkeiten auf eine ausserordentliche individuelle Variation zurückzuführen sind. Ist dem aber so, so kann den oben angeführten Aehnlichkeiten gar keine phylogenetische Bedeutung beigelegt werden. — Die nachfolgenden Untersuchungen bestätigen diese Ansicht. Sie weisen innerhalb derselben Gattung *Gymnogramme* einen Entwickelungsgang des Prothalliums nach, welcher sich viel näher an den der anderen Polypodiaceenvorkeime anschliesst als an den von *G. leptophylla.*

---

*) l. c. p. 8 ff. des Separat-Abdruckes.

**) Goebel l. c. p. 703.

Die Arten, bei welchen ich die Entwickelung der sexuellen Generation verfolgte, gehören der Gruppe der mehlig-bestäubten (*Ceropteris Lk.*) an, also einer anderen Gruppe als der ganz vereinzelt stehenden der *G. leptophylla.* Ich untersuchte *G. calomelanos Kaulf.* (*G. l'Herminierii Bory*) nebst der Varietät *γ pulchella Lindl.* (*G. Wetenhalliana*); und *G. tartarea Desv.*

Die Sporen haben bei den genannten Farnen mit denen von *G. leptophylla**) nicht nur die abgerundet-tetraëdrische Gestalt gemein, sondern es zeigt sich auch bei ihnen wie bei der letztgenannten Species das Exospor theils (besonders auf der Unterseite) dicht mit unregelmässig-warzenförmigen, durch schmale Canäle getrennten Verdickungen bedeckt, theils sind hier wie dort leistenförmig hervorragende Streifen vorhanden. Bei *G. tartarea* besitzen die Sporen eine Gürtelzone von 3 bis 5 solcher Leisten, an welche sich auf der Oberseite noch unvollständige leistenförmige Verdickungen, untermischt mit warzenförmigen wie auf der Unterseite, anschliessen; bei *G. calomelanos* sowie bei der Varietät *pulchella* ist dagegen, abgesehen von den Scheitelleisten, immer nur eine einzige, relativ dicke, die Spore in der Mitte gürtelförmig umgebende Leiste vorhanden; hier ist die ganze übrige Fläche des Exospors mit jenen Warzen bedeckt. Auf weitere, weniger wichtige Verschiedenheiten, besonders zwischen den Sporen von *G. calomelanos* mit ihrer Varietät, werde ich erst bei der späteren Publication zurückkommen. Aus den angeführten Thatsachen geht jedenfalls zur Genüge hervor, dass die Sporen bei den von mir untersuchten Gymnogrammen in ihrer Sculptur einen mit denen von *G. leptophylla* gemeinsamen Typus erkennen lassen.

Die Entwickelung des Vorkeims geht bei *G. tartarea* und *calomelanos* mit der Varietät *pulchella,* abgesehen von einigen nicht bedeutenden Unterschieden, in der gleichen Weise vor sich. Die Keimung erfolgt auf die gewöhnliche Art. Die Bildung der Zellfläche hebt damit an, dass die vordersten Zellen des Keimfadens sich gleichmässig verbreitern, die Endzelle dabei aber das ursprüngliche Spitzenwachsthum noch eine Zeit lang fortsetzt. Der Verbreiterung entsprechend tritt in den betheiligten Zellen zunächst je eine Längswand auf; an den beiden an der Spitze befindlichen Zellen folgen darauf nach vorn fortschreitend mehrere Querwände. Meist schon nach zwei bis vier solchen Quertheilungen macht jedoch das Spitzenwachsthum einem allseitig in die Breite strebenden Marginalwachsthum Platz. Dabei tritt eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit hervor. An der einen Seite des jungen, spatelförmigen Vorkeims zeigt ein Flächenstück, welches nach innen zu durch die Längslinie desselben begrenzt wird und meist das älteste aus der längsgetheilten, am Scheitel fortwachsenden Endzelle des Keimfadens auf jener Seite hervorgegangene Segment darstellt, ein starkes, schräg nach vorn gerichtetes Wachsthum. Häufig entstammt dies Flächenstück auch der vordersten Gliederzelle des Keimfadens. Es nimmt jenem Wachsthum entsprechend allmählich eine nach dem Rande zu stark verbreiterte Form an; die darüberliegenden Flächenstücke (Segmente) der betreffenden Prothalliumhälfte erhalten dabei eine aufwärts gekrümmte Gestalt und wölben sich nicht selten über das untere vor.

Die soeben beschriebene Wachsthumserscheinung kann sich ausnahmsweise auch auf beiden Seiten des jungen Vorkeims gleichzeitig ereignen; in diesem Falle nimmt der letztere eine fast herzförmige Gestalt an, wobei aber der Vegetationspunkt nicht wie sonst bei den herzförmigen Prothallien in der Mitte liegt; die hier befindlichen Randzellen werden im Gegentheil zu Dauerzellen.

Je nachdem nun die Tendenz, nach vorn zu wachsen, sich im Wesentlichen auf die vorderste Marginalzelle jenes Flächenstückes beschränkt oder sich in sämmtlichen, zu dem letzteren gehörigen Randzellen bemerklich macht, entsteht eine seitlich aufsteigende Zellreihe wie bei *Aneimia**) oder es tritt im Allgemeinen in allen Marginalzellen je eine gekrümmte, auf den Rand und die vordere Wand aufgesetzte Membran auf. Zuweilen steigert sich auch das aufwärts gerichtete Wachsthum in mehreren Randzellen so beträchtlich, dass

---

*) Goebel l. c. p. 675.

*) Beiträge zur Keimungsgeschichte der Schizaeaceen p. 18 des Separat-Abdruckes.

ebenso viele seitliche Reihen entstehen. Es zeigt sich also, dass die bei *Aneimia* (und im Ganzen auch bei *Mohria*) regelmässig vorkommende, durch parallel mit dem Rande nach vorn gerichtetes Wachsthum einer Marginalzelle hervorgebrachte seitliche Reihe bei *G. calomelanos* nur der Ausdruck einer zufälligen Steigerung des so gerichteten Wachsthums einer Randzelle ist. Auch der Ursprung jener Reihe ist bei *Aneimia* ein viel enger begrenzter, wie ich am angegebenen Orte gezeigt habe. Zu betonen ist ferner, dass bei jenen *Gymnogramme*-Arten die mit dem beschriebenen Wachsthumsprocesse Hand in Hand gehende Verbreiterung des Vorkeims im Allgemeinen viel beträchtlicher ist als bei *Aneimia*. Die Gestalt des letzteren, anfangs schmal spatelförmig, rundet sich so mehr und mehr ab, wobei das Wachsthum zunächst in beiden Seitenhälften annähernd gleichen Schritt hält. Eine constante Eigenthümlichkeit der Prothallien der Varietät *pulchella* von *G. calomelanos* lasse ich vorläufig unberücksichtigt.

Wie bei *Aneimia* sind auch bei den gedachten *Gymnogramme*-Arten die Zellen in der schräg vorwärts wachsenden Randpartie und darüber klein und dicht mit Protoplasma gefüllt; wie dort, beginnt auch hier an dieser Stelle das Dickenwachsthum des Prothalliums; endlich entsteht in dieser Randzone, also eventuell in der seitlichen Zellreihe, hier wie dort die Scheitelkante des Parenchympolsters[*]. Während aber bei *Aneimia* die hinteren Randzellen, welche an der Bildung dieser Scheitelkante nicht Theil nehmen, kein actives Wachsthum mehr bekunden, macht sich dagegen bei *G. calomelanos* und *tartarea* in diesen Zellen ein gesteigertes Marginalwachsthum geltend, welches zur Bildung eines sich an Umfang mehr und mehr vergrössernden Lappens führt. Ein solcher seitlich am Prothallium unterhalb der zukünftigen Polsterscheitelkante auftretender Lappen findet sich bekanntlich auch bei *Ceratopteris*[**]. Während aber dort die hinter diesem Lappen und der Scheitelkante befindlichen Flächen- und Randzellen dem lebhaften Wachsthum des Lappens folgen und dadurch die Scheitelkante bald an den Vorderrand des herzförmig werdenden Prothalliums rückt, werden bei den von mir untersuchten *Gymnogramme*-Arten die in der Richtung nach der Basis zu dem Lappen benachbarten Randzellen wie bei *Aneimia* frühzeitig zu Dauerzellen und folgen deshalb dem Wachsthum des Lappens nicht nach. Sie bräunen sich und als Abschluss ihrer Vegetation erzeugen sie Antheridien und Rhizoiden. Auch die im Dickenwachsthum begriffenen Innenzellen verhalten sich, was das Wachsthum in die Fläche anbetrifft, wie Dauerzellen — eine allgemein verbreitete Erscheinung. Da endlich auch die unmittelbar über dem Lappen befindliche Scheitelkante des Polsters nur langsam wächst, so ist der stark wachsende Lappen in seiner Ausdehnung wesentlich gehemmt, und zurückwirkend übt es eine Spannung auf die Zellen des Parenchympolsters aus, in Folge welcher diese sich in der Richtung nach ihm zu, also annähernd senkrecht zu der Wachsthumsrichtung des Polsters, strecken. Der Lappen krümmt sich regelmässig aufwärts; aus welchen Gründen, soll in der späteren Veröffentlichung erörtert werden. Mit der Zeit verbreitert sich seine Basis durch das andauernde Scheitelwachsthum des Polsters immer mehr, und indem er mit Hilfe eines lebhaften Marginalwachsthums bald nahezu die Grösse des anderen, primären Prothalliumlappens erreicht, wird der Vorkeim auch bei *G. calomelanos* etc. später regelmässig herzförmig; die Richtung seines Wachsthums ist aber dabei, wie sich aus dem Vorhergehenden ergibt, nahezu senkrecht auf der, welche der Vorkeim anfänglich besass, wogegen bei *Ceratopteris* sowohl wie bei den sich normal verhaltenden Polypodiaceen beide Richtungen zusammenfallen. Auch sind solche älteren, vorn herzförmigen *Gymnogramme*-Vorkeime im Allgemeinen sofort an der abweichenden Richtung der Zellenzüge von den anderen Polypodiaceenprothallien zu unterscheiden. Aus dem Gesagten geht übrigens hervor, dass bei jenen *Gymnogramme*-Arten ein freier Polsterspross, wie er bei älteren Prothallien von *Aneimia* regelmässig auftritt[*], unter normalen Verhältnissen nicht möglich ist.

Die Antheridien gleichen bei den von mir untersuchten *Gymnogramme*-Arten in Bau und Entwickelung denen der meisten anderen Polypodiaceen; sie sind an normal entwickelten Prothallien zweistöckig, an kümmerlich gewachsenen einstöckig; es tritt eine ringförmige Wand ohne Zwischenmembran auf, also keine glockenförmige wie bei *Aneimia* und *Mohria,* und die ungetheilt bleibende Deckelzelle wird sternförmig durchrissen*). Die Insertion der Rhizoiden und Antheridien ist im Wesentlichen die gleiche wie bei *Aneimia* und *Mohria,* nur stehen die letzteren bei *Gymnogramme* selten direct randwärts. Papillen fehlen dem Vorkeim der in Rede stehenden Gymnogrammen ebenso wie dem von *Lygodium japonicum.* Die Neigung zum Abortiren zeigte sich bei meinen *Gymnogramme*-Culturen nicht so ausgeprägt als bei den meisten anderen Polypodiaceen, aber doch bedeutend stärker als bei *L. japonicum.*

---

[*] Vergl. l. c. p. 21 ff.

[**] Kny, Die Entwickelung der Parkeriaceen etc. 1875.

[*] Bauke l. c. p. 23 ff.

Vergleichen wir schliesslich die Entwickelung des Prothalliums bei den besprochenen *Gymnogramme*-Arten mit der bei *G. leptophylla,* so ergibt sich zunächst eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung in der Bildung einer spatelförmigen, der keilförmigen Scheitelzelle gänzlich entbehrenden Zellfläche. Auch die Antheridien zeigen in beiden Fällen den gleichen Bau. Die weitere Entwickelung des Vorkeims von *G. calomelanos* etc. nähert sich aber, wie oben gezeigt worden ist, viel mehr der bei *Aneimia, Ceratopteris* und den sich typisch verhaltenden Polypodiaceen statthabenden. Etwas Sicheres lässt sich über weitere Analogien zwischen dem Prothallium von *G. leptophylla* einerseits und den anderen beiden Arten andererseits nach den bis jetzt vorliegenden Thatsachen kaum aussagen. Höchst wahrscheinlich entspricht der seitlich senkrecht zu der ursprünglichen Wachsthumsrichtung aus dem Vorkeim bei *G. calom.* etc. hervortretende Lappen dem primären Seitenzweig bei *G. leptophylla*; dass das Archegonien tragende Parenchympolster an der Grenze zwischen diesem Seitenzweig und der primären Zellfläche liegt, würde ebenfalls dem Verhältniss bei *G. leptophylla* entsprechen, insofern dort der eigenthümliche Fruchtspross immer zwischen zwei Auszweigungen des Prothalliums auftritt**). Ferner verdient hier noch folgende Thatsache Erwähnung. Besonders bei gedrängt wachsenden älteren Vorkeimen von *G. calom.* und *tartarea* ist es eine sehr verbreitete Erscheinung, dass durch die beiden aufwärts gewölbten und sehr beträchtlich wachsenden Lappen die Scheitelkante des Parenchympolsters abwärts gedrückt und in ihrem Wachsthum energisch gehemmt wird. In solchen Fällen pflegt sich dann das Dickenwachsthum zu steigern, und da das Polster dabei einen rundlichen Umriss zeigt und an den Boden fest angedrückt erscheint, so möchte hierin vielleicht eine erste Andeutung des eigenthümlichen knolligen Fruchtsprosses von *G. leptophylla* zu suchen sein. Wenigstens wird man durch die in der erwähnten Weise gestalteten Gewebepolster unwillkürlich an den letzteren erinnert.

Alle weitergehenden Vergleiche müssen dahingestellt bleiben, bis das Verhalten der Mittelformen zwischen den beiden bis jetzt bekannten Typen innerhalb der Gattung *Gymnogramme* aufgeklärt sein wird. Dass solche in der That existiren, davon habe ich mich mit Sicherheit überzeugt, und ich hoffe den Entwickelungsgang derselben in nächster Zeit mittheilen zu können.

Berlin, im October 1878.

Gesellschaften.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 10. October 1878.

Herr Dr. Günther Beck überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: »Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von *Scolopendrium vulgare Sym.*«.

In derselben gelangte der Verf. zu folgenden Resultaten:

1. Die Keimung der Sporen von *Scolopendrium vulgare,* welche ein geschichtetes Exosporium und im Inhalte der Hauptmasse nach Oeltropfen besitzen, erfolgt nur im Lichte von genügender Intensität.
2. Durch die Quellung, welche im Dunkeln rascher vor sich geht, wird das Exosporium derartig erweicht, dass der Keimschlauch an jeder beliebigen Stelle hervorbrechen kann.
3. Erst dann, wenn die zuerst herausgetretene Haarwurzel eine ziemliche Länge erreicht hat, erscheint am entgegengesetzten Ende der Spore der schon Chlorophyll enthaltende Vorkeim und bildet, nachdem er sich schlauchförmig verlängerte, die erste Scheidewand in seinem obersten Theile. Der Vorkeimzellfaden erreicht die Länge von 6—8 Zellen. Verästelungen finden sich nur in Ausnahmsfällen.

---

*) Bei dieser Gelegenheit bemerke ich, dass sich in weiteren Culturen von *Mohria Caffrorum* herausstellte, dass auch hier wie bei *Aneimia* die Deckelzelle des Antheridiums in der Regel sternförmig aufreisst, nicht aber meist abgeworfen wird, wie es bei den Prothallien, die mir früher zu Gesicht kamen, den Anschein hatte (Beiträge zur Keimungsgeschichte der Schizaeaceen p. 31 u. 40 des Sep.-Abdr.).

**) Goebel l. c. p. 687.

4. Die Segmentzellen können noch bevor die Scheitelzelle das eigentliche Flächenwachsthum beginnt, durch Längs- oder Tangentialwände und nur ausnahmsweise durch intercalare Querwände zur Vermehrung der Zellen beitragen. Das eigentliche Flächenwachsthum erfolgt in der Apikalzelle durch die Aufeinanderfolge abwechselnd geneigter Scheidewände und nach dem Erlöschen der Productionsfähigkeit der Scheitelzelle oder auch noch früher durch das Wachsthum terminaler Randzellen.

5. Die Antheridien, welche in grosser Zahl auf der unteren, beschatteten Seite des Prothalliums oder am Rande öfter schon zu Anfang des Flächenwachsthums entstehen, sind entweder einzellig oder bestehen aus zwei annularen Zellen und einer Deckelzelle, welche die Centralzelle einschliessen. „Aus dem Inhalte letzterer bilden sich durch wiederholte Zweitheilung die Spermatozoidenmutterzellen, welche im Wasser platzen und je ein Spermatozoid befreien. Letztere besitzen 3—5 Windungen und am Rande zahlreiche feine, ziemlich lange Wimpern.

6. In Bezug auf den Bau der Archegonien, welche auf grösseren, von den Antheridien erzeugenden verschiedenen Prothallien vorkommen, sowie in Bezug auf den Befruchtungsact schliesst sich *Scolopendrium* den Polypodiaceen an.

7. Auch am Vorkeime von *Scolopendrium* kommen borstenförmige Trichomgebilde vor, welche den für die Prothallien der Cyatheaceen charakteristischen vollkommen gleichen.

Litteratur.

Annales de la Société botanique de Lyon. 5^{e} année 1876—77. Lyon 1878. — 232 S. gr. 8^{0}. 2 Tafeln.

Sitzung vom 2. November 1876.

Therry, Note sur une nouvelle espèce du genre *Orbicula Cooke*.— A. Magnin, Sur les pycnides du *Sphaerotheca* des Cucurbitacées. — Debat, Note sur quelques Mousses: *Barbula membranifolia* à Grenoble, *Polytrichum strictum* au Vély, *Ptilidium ciliare* à Pilat etc.

Sitzung vom 16. November 1876.

Discussion sur les *Orbicula* et *Chaetostroma Buxi*. — R.-P. Jacquart, Sur les *Polypodium serratum* et *cambricum*. — Boullu, Excursion à Tassin, Charbonnières et Marcy: *Senecio adonidifolius* nouv. loc. — Debat, Evolution des organes appendiculaires chez les Fissidentiacées (Pl.).

Sitzung vom 30. November 1876.

Linnes, Nouv. loc. des *Astragalus austriacus* et *alopecuroides*. — V. Morel, Sur l'*Agaricus glandulosus*. — Rouart, *Verbascum Blattaria* vivipare. — A. Magnin, Nouv. loc. des *Artemisia virgata* et *Chlorocrepis staticifolia*.

Sitzung vom 14. December 1876.

Veuillot, Sur les *Agaricus ostreatus*, *glandulosus* et *conchatus*. — Hervier-Basson, Nouv. loc. des *Mentha subcordata* et *palatina*. — Boullu, Note sur les Graminées vivipares: *Agrostis vulgaris*, *Aira caespitosa*, *Calamagrostis montana*, *Bromus erectus*, *Agropyrum repens*. — Cusin, Sur les espèces du genre Pêcher. *Persica vulgaris* et *P. laevis*. — Sargnon, *Alyssum incanum* à Meyzien (Isère).

Sitzung vom 28. December 1876.

V. Morel, Sur le *Persica laevis*.—De Teissonnier, *Digitalis purpurascens*. — Cusin, Expériences de M. J. Pierre sur l'action nocive des fleurs de Colchique.

Sitzung vom 11. Januar 1877.

A. Legnard, Note sur les *Gagea saxatilis* et *bohemica*. — V. Morel, Torsion vésiculeuse observée sur le *Valeriana dioica*. *Crataegus oxyacantha* à fruits rouges; *Erica vagans* et *E. decipiens*.

Sitzung vom 25. Januar 1877.

Debat, Rapport sur le Supplément à la statistique botanique du Forez de M. A. Legrand. — Boullu, L'écorce du Hoang-nan. — Carret, Nouv. loc. de l'*Erica vagans* dans le Lyonnais. — X. Gillot, Note sur une *Orobanche* récoltée à Tenay (Ain) sur le *Cirsium bulbosum* (*Orobanche Scabiosae Koch. var. Cirsii*).

Sitzung vom 8. Februar 1877.

X. Gillot, Note sur le *Geum intermedium Ehrh.*, à propos de sa découverte autour de la chapelle de Mazières (Ain). — Boullu, Monstruosités observées sur les *Plantago major*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla argentea*.

Sitzung vom 22. Februar 1877.

Boullu, Rapport sur les Observations de M. O. Debeaux au sujet des *Erica vagans* et *E. decipiens St. Amans*: ainsi que sur un »Essai de classification nouvelle des roses« de M. Gandoger. — Boullu, Nouv. loc. du *Carex Buxbaumii*.

Sitzung vom 8. März 1877.

Cusin, Communication sur les *Polygala* du Planil. — Sargnon, Sur les recherches de physiologie de M. Bachy. — Boullu, Description de deux espèces nouvelles de Corse: *Carex minima Boullu* et *Scilla corsica Boullu*. — Guichard, Procédé d'empreinte pour reproduire les plantes.

Sitzung vom 22. März 1877.

Grenier, Plantes des environs de Tenay.—Debat, Note sur une forme nouvelle du *Pottia latifolia*, le *P. Boudeillei*.

Sitzung vom 5. April 1877.

Cusin, Note sur le *Sagina subulata* et un *Polygala* intermediaire entre les *P. vulgaris* et *depressa* récoltés au Pilat. — Rouast, Contagne, *Chlora perfoliata* d'Yvons; *Gagea arvensis* audessus de Couzon.

Sitzung vom 19. April 1877.

Charnion, Nouvelle localité du *Carex Buxbaumii Wahl.* découverte près de l'Argustière (Rhône). — *Ambrosia artemisiaefolia* des monts du Lyonnais. — De Teissonnier, Note sur la distribution des Digitales dans la vallée du Gier. — V. Morel, Hypertrophie florale chez le *Senecio vulgaris*.

Sitzung vom 3. Mai 1877.

Debat, Recherches sur le développement des filaments et des lamelles chez les feuilles des *Barbula*, des *Pottia* et des Polytrichacées (Pl.). — Coullu, Cardonna, V. Morel, Déformation et parasite du *Senecio vulgaris*, de la Capselle.—Magnin, Nouv. loc. du *Barbula membranifolia*, Lichens etc. — Carret, Hybride des *Orchis Simia* et *militaris*. — Guichard, *Salix alba* monstruosa.

Sitzung vom 17. Mai 1877.

Boullu, Cusin, St. Lager, V.-Morel, Sur les *Ranunculus albicans* et *lugdunensis*. — Guichard, *Seligeria pusilla* à St. Romain-au-Mont-d'Or; *Myosurus minimus* à Sathonay.

Sitzung vom 31. Mai 1877.

Guichard, Loc. nouv. de *Jasione montana*, *Anarrhinum bellidifolium*, *Limodorum abortivum*.

Sitzung vom 14. Juni 1877.

St.-Lager, Dispersion de l'*Arnica montana*. — A. Magnin, Sur les monstruosités florales des Saules et en particulier sur le *Salix cinerea* à Chatons monoïques.

Sitzung vom 28. Juni 1877.

Cusin, V.-Morel, Observation sur un *Iris*.

Sitzung vom 12. Juli 1877.

Boullu, St.-Lager, Morel, Sur le *Genista horrida*. — V.-Morel, *Cystopus* de l'*Hutschinsia alpina*. — Sargnon, Plantes de Corse.

Sitzung vom 26. Juli 1877.

Zygospores des Algues Conjugées.

Sitzung vom 9. August 1877.

Magnin, Note sur un Coprin développé sur un malade dans un hôpital. G. K.

Neue Litteratur.

American Naturalist. 1878. September. — E. Palmer, Plants used by the Indians of the United States.

Silliman's American Journal. 1878. September. — A. Gray, Forest Geography and Archaeology.

Spicer, W. W., Handbook of the Plants of Tasmania. — Hobart Town 1878.

Hogg, R., Herefordshire Pomona. Part I. — Piccadilly 1878.

Field, H. and Semple, R. H., Memoirs of the Botanic Garden at Chelsea. — London 1878.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten. 1878. Oct. — C. Bouché, Ueber Beschleunigung der Samenreife und Vermehrung des Fruchtansatzes einjähriger Pflanzen. — W. Lauche, Cultur der europäischen Erd-Orchideen. — P. Ascherson, *Ophrys arachnitiformis Gren. et Phil.* (*aranifera*×*fuciflora*) (Taf. VI). — Göppert, Ueber die wissenschaftliche Bedeutung der Breslauer Ausstellung im September 1878. — Ahlburg, Mittheilungen über den japanesischen Obstbau.

Müller, Fr., Der landwirthschaftliche Pflanzenbau. — Wien 1878. — 122 S. 8°. — Aus »Land- und forstwirthschaftliche Jahrbücher« Nr. 5.

Hamm, W. v., Der Fieberheilbaum oder Blaugummibaum (*Eucalyptus globulus*). 2. Aufl. — Wien 1878. — 56 S. 8°. Mit Abbildungen.

De Candolle, A. de, Sur un exemple de conservation remarquable de feuilles et de fruits verts dans de l'eau salée. — Genf 1878. — 5 S. 8°. — Aus »Archives des Sciences physiques et naturelles«. T. 64. Nr. 250.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVII. Nr. 17 (22. Oct.). — Planchon, La maladie des châtaigners dans les Cévennes. — A. Barthélemy, Sur les réservoirs hydrophores des *Dipsacus*. — Cell, Appareil pour expérimenter l'action de l'électricité sur les plantes vivantes. — E. Heckel, De l'influence des acides salicylique, thymique, et de quelques essences sur la germination.

Hanstein, Botanische Abhandlungen. Bd. III. Heft 4. — E. Kubin und J. F. Müller, Entwickelungsvorgänge bei *Pistia Stratiotes* und *Vallisneria spiralis*. — Bonn 1878. — 70 S. gr. 8°. 9 Tafeln.

Böhm, J., Inaugurations-Rede, gehalten am 12. Oct. 1878. — Wien 1878. — 12 S. 8°.

Flora 1878. Nr. 30. — A. Borzi, Nachträge zur Morphologie und Biologie der Nostochaceen. — St. Schulzer, Mycologisches. — A. de Krempelhuber, Lichenes, collecti in republica Argentina a Doctoribus Lorentz et Hieronymus (Contin.).

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1878. Nr. 11. — Hackel, *Festuca austriaca n. sp.* — Wiesner, Kreislauf des Stoffes in der Pflanzenwelt. — Borbás, Floristische Mittheilungen. — Reinhold, Bewegung des Wassers in den Pflanzen. — Holuby, *Cannabis sativa monoica*. — Kempf, Zur Flora von Steiermark und Kärnten. — Antoine, »Australian Orchids« (Schluss).

Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VI. T. VI. Nr. 3—4. — Ch. Flahault, Recherches sur l'accroissement de la racine chez les Phanérogames (suite et fin). — J. Vesque, De l'influence de la température du sol sur l'absorption de l'eau par les racines. — L'apsortion comparée directement à la transpiration. — J. Böhm, Les causes de l'ascension de la séve. — J. Vesque, Développement du sac embryonnaire des végétaux phanerogames angiospermes.

Engler, A., Araceae. — Genf 1878. — 55 S. gr. 8°. — Aus »Monographiae Phanerogamarum« auct. De Candolle. Bd. II.

Schröder, J., Forstchemische u. pflanzenphysiologische Untersuchungen. — Dresden 1878. — 118 S. gr. 8°. — Zur Kenntniss des Mineralstoffgehaltes d. Tanne u. Birke; Untersuchungen über d. Stickstoffgehalt des Holzes und der Streumaterialien — als Beitrag zur Lösung der Stickstofffrage des Waldes; Wanderung des Stickstoffs und der Mineralbestandtheile während der ersten Entwickelung der Frühjahrstriebe (Spitzahorn); Untersuchung erfrorenen Buchenlaubes; das Wasser und die Kohlensäure in ihrer Einwirkung auf die Mineralbestandtheile der Streumaterialien; Aschenanalysen der einzelnen Waldstreusortimente.

Siragusa, F. P. C., La clorofilla stato attuale degli studi sulla sua natura, sua influenza nelle diverse funzioni vegetali. — Palermo 1878. — 42 S. 8°.

Grimm, J., Mikrophotographien nach botanischen Präparaten von de Bary. I. Heft. — Strassburg 1878. — 10 Tafeln und Text. gr. 4°. 20 Mark.

Anzeige.

Verlag von **Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen)** in **Bonn.**

Ueber Organbildung im Pflanzenreich.

Physiologische Untersuchungen über Wachsthumsursachen und Lebenseinheiten

von

Hermann Vöchting.

Erster Theil. Mit 2 Tafeln u. 15 Holzschnitten. 7 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. **Nr. 50.** 13. December 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: O. G. Petersen, Zur Entwickelungsgeschichte des Mesembryanthemum-Stengels. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Cassel im September 1878. — J. Reinke, Ueber eine Fortpflanzung des durch die Befruchtung erzeugten Wachsthums-Reizes auf vegetative Glieder. Sep.-Abdr. aus den Nachrichten der k. Ges. der Wiss. Nr. 15 vom 15. Nov. 1878. — **Litt.:** Dr. H. Conwentz, Ueber aufgelöste und durchwachsene Himbeerblüthen. — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Zur Entwickelungsgeschichte des Mesembryanthemum-Stengels.

Von

O. G. Petersen.

Hierzu Tafel XV.

In der »Bot. Ztg.« Jahrg. 1876 S. 317 hat Dr. P. Falkenberg einige Beobachtungen über das secundäre Dickenwachsthum des Stengels bei dem Geschlecht *Mesembryanthemum* mitgetheilt und darin dargelegt, dass dasselbe auf eine von der gewöhnlichen sehr abweichenden Weise eingeleitet wird. Er hat indessen das durch die Untersuchung einiger wenigen Arten gewonnene Ergebniss auf das ganze Geschlecht als solches übergeführt, was bei einem so artreichen Geschlechte schon von vornherein bedenklich scheinen muss, und es hat sich auch durch die Untersuchung von einer Reihe anderer Arten innerhalb desselben Geschlechts gezeigt, wie sehr man auf diesem Gebiete beanstanden muss, seinen Ergebnissen eine zu allgemeine Bedeutung beizulegen, ein Schluss, worauf auch die meisten neueren Arbeiten in dieser Richtung hinweisen.

Die Art, welche hier zuerst zu erwähnen ist, *Mesembryanthemum glaucum*, fällt hauptsächlich unter den von Falkenberg dargestellten Typus. Nachdem sich die Stengelspitze in ein Mark, eine primäre Rinde und einen Procambialring differentiirt hat, entstehen in dem letzteren Gefässbündel, die sich, der decussaten Blattstellung entsprechend, zu zweien, einander gegenüber, arrangiren, so dass sie im Querschnitt annähernd die Figur eines nicht sehr abgeplatteten Rechtecks darbieten. Jedes Gefässbündel hat indessen einen weit weniger individualisirten Charakter, als dies gewöhnlich der Fall ist, indem es sich gewissermaassen in eine Menge Bündelchen auflöst, die jedes seinen eigenen Holztheil, Bast und dazwischenliegendes Cambium darbieten, indem diese vielen kleinen Cambium-Partien, die oft nur die tangentiale Ausdehnung von ein paar Zellen besitzen, in keiner Verbindung mit einander stehen; die Bastpartie ist ausschliesslich Weichbast, und der Holztheil besteht, ausser aus dünnwandigen Elementen, aus Gefässen, hauptsächlich Spiralgefässen, sowohl mit einzelner als mit doppelter Spirale, zu äusserst netzförmigen Gefässen.

Auf diesem Stadium der Entwickelung des Stengels nimmt man wahr, dass die im Procambialring gebildeten Gefässbündel nicht die ganze Breite derselben einnehmen, sondern dass um dieselben herum ein Ring von Procambium, ungefähr 5—6 Zellen dick, zurückbleibt, welcher also die Bündel von der innersten Schicht der primären Rinde trennt. Das secundäre Dickenwachsthum wird dadurch eingeleitet, dass sich aussen in diesem Ringe von restirendem Procambium tangential gestellte Scheidewände bilden, wodurch ein Meristemring entsteht, ein extrafascicularer Cambialring*) von ganz demselben Aussehen wie ein gewöhnlicher Cambialring, aber also ausserhalb der Gefässbündel gelegen und durch eine bis zwei Zellschichten von dem Basttheil derselben getrennt; das echte Cambium besteht längere Zeit und kann neue Holz- und Basttheile absetzen, seine Wirksamkeit ist aber dennoch sehr beschränkt, die Gefässbündel bleiben isolirt. Das extrafasciculare Cambium, das sich zu einem vollständigen Ring entwickelt, bildet nach und nach eine dicke Schicht von Zellen von sehr gleichartiger Beschaffenheit; es sind dies langgestreckte mit schräggestellten Scheidewänden versehene Zellen, die ihrer ganzen Form nach zwischen parenchymatischen und prosenchymatischen Zellen das Mittel halten und mit engen Tüpfeln versehen sind. Die primären Weichbastbündel liegen selbstverständlich alle innerhalb des secundären Holzes.

---

*) De Bary, Vergleichende Anatomie S. 608.

Untersucht man nun den Querschnitt eines jährigen Astes von *M. emarginatum,* wird bald ein von dem vorhergehenden wesentlich abweichendes Verhältniss in die Augen springen; die dem ganzen Geschlecht charakteristische markstrahlenlose Holzmasse grenzt nämlich unmittelbar an den Holztheil der primären Bündel, und die primären Bastbündel sind von dem Holztheil, wozu sie gehören, getrennt und in die secundäre Holzmasse eingelagert. Greift man auf eine frühere Entwickelungsstufe zurück, um zu sehen, wie diese eigenthümliche Structur entstanden, wird man bemerken, dass nur ein sehr geringer Theil des Procambiums, eine bis zwei Schichten von Zellen, ausserhalb der Gefässbündel zurückbleibt, ferner — und dies ist von besonderem Gewicht —, dass diese nicht isolirt bleiben, sondern dass sich ein dicker und zusammenhängender echter Cambialring um den ganzen Stengel herum bildet; die von diesem nach innen zu hervorgebrachten Zellen sind alle von gleicher Beschaffenheit, nämlich prosenchymatische, zuletzt stark verdickte und mit zahlreichen Tüpfeln versehene Zellen, die einen festen Cylinder um die primären Holzbündel herum bilden; dieses normal gebildete, aber auf eigenthümliche Art fungirende Cambium streckt sich zwischen die primären Bastbündel hinauf, und unmittelbar ausserhalb dieser bildet sich ein Meristem, extrafasciculares Cambium, das mit dem echten in Verbindung tritt und dieselbe Art Gewebe absetzt; nun ist das Bastbündel eingeschlossen und nun schreitet das Wachsthum auf dieselbe Weise wie bei *M. glaucum* fort. Es bilden sich hier so wenig wie bei dem letzteren Markstrahlen oder Bastfaserstränge. Die Masse des Holzes bildet dickwandige Holzprosenchymzellen, worin ziemlich weite getüpfelte Gefässe eingesprengt sind, und ausserdem bildet sich beim Anfang jeder Wachsthumsperiode ein Kreis von Cambiformbündeln.

Hätte Falkenberg die Stengelentwicklung dieser Art gekannt, so hätte er das Ergebniss seiner Untersuchungen nicht verallgemeinert, so wie er es gethan hat; er sagt von den Gefässbündeln bei dem Geschlecht *Mesembryanthemum*: »Sie werden niemals durch Interfascicularcambium verbunden und bleiben stets isolirt.« Auch Regnault, der den fertigen *Mesembryanthemum*-Stengel recht ausführlich beschrieben, hat dieses Structurverhältniss nicht gekannt, was mit Entschiedenheit aus seinen Aeusserungen hervorgeht[*].

Auf dieselbe Art wie bei *M. glaucum* geschieht der Uebergang vom primären zum secundären Wachsthum auch bei *M. bulbosum* und *M. echinatum*; namentlich bietet das letztere ein eclatantes Beispiel in dieser Richtung dar; die Gefässbündel sind begrenzt und bleiben völlig isolirt, indem sie durch ein gleichmässig in das Mark übergehendes parenchymatisches Gewebe geschieden, sowie sie auch auf der Aussenseite durch ungefähr zwei Zellschichten von dem durch das extrafasciculare Cambium gebildeten Holze getrennt sind. Hieran schliesst sich auch *M. filamentosum.* Bei *M. deltoides* liegt das secundäre Holz unmittelbar über den Bündeln, bei diesem ist aber zu gleicher Zeit das zwischen je zwei Bündeln liegende Gewebe auf dieselbe Art wie das secundäre Holz entwickelt, so dass dasselbe also gleichsam zwischen die Bündel eindringt; bei *M. retroflexum,* das sich eng an *M. deltoides* anschliesst, hat zugleich das Cambium der Gefässbündel, als diese ihre Ausdehnung einstellten, indem es in den Ruhezustand überging, dasselbe Aussehen angenommen, wie die Zellen des secundären Holzes, doch nicht in allen Bündeln. Diese Schicht ist doch nur eine oder höchstens zwei Zellen dick, doch zeigt sich hier schon eine Annäherung an das, was bei *M. emarginatum* stattfindet. Noch grössere Aehnlichkeit mit diesem finden wir bei *M. coccineum,* bei welchem sich ein vollständiger und normaler Cambialring bildet, welcher zum grossen Theil ein Holz von demselben Aussehen als das von dem extrafascicularen Cambium gebildete hervorbringt und dadurch gleichsam den Bast von dem Holze in dem zugehörigen Gefässbündel trennt; diese Entwickelungsart ist indessen nicht so durchgeführt wie bei *M. emarginatum,* indem man hier und da Bündel antrifft, welche das allgemeine Aussehen eines begrenzten Gefässbündels haben. Das secundäre, ausserhalb des Weichbastes gebildete Cambium entsteht zuerst ausserhalb dieser Bündel und man sieht deshalb bisweilen ausserhalb derselben inselartige Partien von secundärem Holze, ehe dieses noch ausserhalb der übrigen Bündel zu entstehen angefangen hat.

---

[*] Ann. sc. nat. 1860 p. 100.

Das Hauptergebniss der obigen Untersuchung lässt sich folgendermaassen zusammenfassen:

1. Ist es nicht richtig, dem *Mesembryanthemum* einen normalen Cambialring durchaus abzusprechen.

2. Findet sich innerhalb dieses Geschlechts eine Parallele zu der Verschiedenheit beim Uebergang des Stengels zum secundären Wachsthum, welche de Bary*) bezüglich des Geschlechts *Chenopodium* anführt.

3. Sind die beiden extremen Fälle (*M. glaucum* etc. einerseits, *M. emarginatum* andererseits) durch eine Reihe verbindender Glieder verknüpft.

Kopenhagen, im Januar 1878.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. XV.

Mesembryanthemum emarginatum in drei Entwickelungsstadien. I, II und III. $^{450}/_{1}$.

P. R. Innerliche Zellen der primären Rinde.

Wb. Weichbastbündel, *Cr.* Normaler Cambiumring.

S. Spiralgefässe; *M.* Markzellen.

E. C. Extrafasciculares Cambium, *S. H.* Secundäres Holz.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Cassel im September 1878.

Nach dem Tageblatt der Versammlung.

Section für Botanik.

Erste Sitzung vom 12. September.

Vorsitzender: Prof. de Bary.

Vortrag des Herrn Professor Prantl: »Ueber Anordnung der Zellen in Farnprothallien«. Redner bespricht folgende Resultate seiner diesbezüglichen Untersuchungen:

1) Bei der Anlage und dem Wachsthum der Prothallien tritt das Gesetz der rechtwinkligen Schneidung der Wände in der augenfälligsten Weise hervor.

Wird die Scheitelzelle des Fadens durch eine mediane Längswand halbirt, so kommt entweder keine zugespitzte Scheitelzelle zu Stande, oder diese bildet sich seitlich. Die exquisite Form der zweischneidigen Scheitelzelle entsteht bei schräger Lage der primären Längswand durch wiederholt rechtwinkligen Ansatz der Wände. Dabei sind die Wände vorne anticlin, weiter rückwärts den periclinen gleich gerichtet.

2) Die Form der Scheitelzelle ist für das Wachsthum unwesentlich; die zweischneidige Scheitelzelle ist ein durch veränderte Zeitfolge erklärter Specialfall der abwechselnden Anti- und Periclinen.

Marginalmeristem sollte man nur ein den ganzen Rand oder dessen grössten Theil einnehmendes Meristem nennen (*Gymnogramme leptophylla*).

3) Zur Erklärung der vorkommenden Zellanordnungen reicht das genannte Princip nicht aus; die Lage der Wände wird durch die herrschende Wachsthumsrichtung bestimmt, indem die Dimensionen der Tochterzellen ein gewisses noch nicht näher bekanntes Verhältniss innehalten: Regel der harmonischen Dimensionen.

4) Die Archegonien entstehen nur hinter einem Meristem, sind acropetal angeordnet und hierin vergleichbar denen der Moose, welche Blätter- oder Blatttheile sind; daher sind die ameristischen Prothallien, wenn überhaupt sexuell, männlich.

Es entspann sich eine kurze Discussion über den Vortrag zwischen Herrn Prof. de Bary und dem Redner über Ursache der Diöcie bei den Farnprothallien und über die Verschiedenheit des Meristems.

Hierauf zeigt Herr Prof. de Bary Milch vor, bei welcher durch einen kleinen Schizomycet eine blaue Färbung hervorgebracht war.

Herr Prof. Hoffmann macht Bemerkungen über die Infectionskraft dieser kleinen Bacterien und den Einfluss der Witterung auf die Entwickelung.

Herr Dr. C. Müller betont die Wichtigkeit für die Milchwirthschaft.

Herr Dr. Drude gibt als Gegenmittel an: Desinficirung der Apparate und Reinlichkeit an den Thieren.

Herr Prof. de Bary erinnert an die Nägeli'sche Theorie über Bacterien.

Herr Dr. C. Müller erwähnt die Furcht der Senner von gewissen Pflanzen (*Nigritella*).

Herr Prof. Rein macht auf die Analogie der Indigobildung aufmerksam.

Herr Prof. Hoffmann constatirt die Unbestimmtheit des Begriffs Indigo.

Herr Dr. Drude hält die Furcht vor dem Einfluss der Nahrung auf die vorliegende Färbung für unbegründet, während er zugibt, dass andere Färbungen allerdings durch die Nahrung bedingt sind.

Herr Prof. de Bary erinnert, dass der Aberglaube in den meisten Fällen einen sich später rechtfertigenden wissenschaftlichen Hintergrund habe.

Hierauf vertheilt Herr Prof. de Bary lebende Exemplare von *Azolla caroliniana,* welche im botanischen Garten zu Strassburg gezogen sind und macht interessante Mittheilungen über das enorme Wachsthum dieser neuen Wasserpest.

---

*) l. c. p. 607—608.

Zweite Sitzung vom 13. September.

Vortrag des Herrn Dr. O. **Drude**: »**Ueber vergleichende phänologische Beobachtungen im nordwestlichen Deutschland**«.

Die bisher schon zahlreich angestellten Beobachtungen über zeitlich verschiedene Entwickelung der Blätter und Blüthen an derselben Pflanzenart verfolgen im Allgemeinen den Zweck, den Grund der zeitlichen Verschiedenheit auf die klimatischen Differenzen innerhalb der Verbreitungssphäre einer und derselben Species zurückzuführen und zwar operirt man bisher fast nur mit der Temperaturwirkung allein. Herr Prof. **Hoffmann** hat eine Methode angegeben, mittels welcher man sogenannte »thermische Constanten« erhält; eine andere rührt von **Tomaschek** her; beide benutzen in verschiedener Weise die über dem Gefrierpunkt gelegenen Temperaturen vom 1. Januar des Beobachtungsjahres bis zu dem Tage, an welchem die zu untersuchende Vegetationsphase eintritt. Da aus allen angestellten Versuchen, eine bestimmte Correlation zwischen Klima und Pflanzenleben zu entdecken, hervorzugehen scheint, dass die Pflanzen weit empfindlichere und genauere meteorologische Instrumente vorstellen, als Thermometer u. s. w. sind, so kann man mit an verschiedenen Orten an denselben Pflanzen angestellten phänologischen Beobachtungen vielleicht mit grösserem Vortheil den Zweck verbinden, die sich alsdann ergebende Verschiedenheit zu einer klimatischen Charakterisirung der Beobachtungsorte zu benutzen. Im Grossen ist dies ausgeführt, wie jedes Lehrbuch der Pflanzengeographie zeigt; im Kleinen hat der Vortragende vor zwei Jahren einen ersten Versuch unternommen, indem er Tabellen zur Ausfüllung an verschiedene Freunde der Botanik im nordwestlichen Deutschland vertheilte. Es ist eine angenehme Pflicht des Vorsitzenden, allen den Herren, welche mit Aufopferung vieler Zeit und Mühe nach besten Kräften, und einige sogar mit dem eisernsten Fleisse, im Sommer 1876 sich diesen Beobachtungen gemeinschaftlich mit ihm unterzogen, hier öffentlich den bestgefühlten Dank auszusprechen; es sind die Herren G. **Becker** in Bonn, F. **Winter** in Gerolstein (Eifel), A. **Andree** in Münden, H. **Retemeyer** in Harzburg, C. **Röhrig** in Clausthal, D. **Nöldecke** in Celle, **Steinvorth** in Lüneburg, H. **Buchenau** in Bremen und P. **Hennigs** in Kiel; des Vortragenden Beobachtungen wurden in Göttingen angestellt. — In den vom Vortragenden vorgelegten Tabellen ist die Blüthezeit und Fruchtreife von 155 Pflanzen zu notiren; für die 55 Bäume und Sträucher sollen ausserdem noch die Phasen der Belaubung und der Entlaubung hinzugefügt werden; die Auswahl der Pflanzen und die Einrichtung, mehrere Stadien an einer und derselben Phase zu notiren, ist einstweilen als ein erster Versuch zu betrachten, der fortgesetzt werden wird, wenn die Resultate den Mühen der Beobachtung entsprechend sind. Für die Entwickelung der Blüthe und den Laubausbruch entstehen besondere Schwierigkeiten aus der Ungleichheit der Beobachter, deren jeder eine persönliche Gleichung wie der Astronom besitzt, und in localen Störungen, welche beide nur durch vielfältig fortgesetzte Beobachtungen gehoben werden können; die Fruchtreife ist an und für sich sehr schwierig zu beobachten, bedarf aber auch nicht so genau ausgeführter Untersuchungen; für den Laubabfall kann man wohl mit Recht das erste Stadium, die allgemeine Entfärbung der Blätter, als allein maassgebend angesehen werden, da der Abfall selbst dem Zufall des ersten Nachtfrostes allzu sehr ausgesetzt ist. — Der Vorschlag des Herrn **Andree** (in einem Briefe an den Vorsitzenden), solche Beobachtungen durch einen Einzelnen, vielfach Umherreisenden anstellen zu lassen, um die Ungleichheit der Beobachter zu eliminiren, ist wohl kaum ausführbar, wenn das Beobachtungsgebiet eine Grösse besitzt, wie das gewählte.

In letzterem hatte Vortragender auf häufigen Reisen eine nicht unerhebliche Zeitverschiedenheit der Vegetationsphasen schon früher bemerkt, welche natürlich für die Gebirge am grössten war, sich aber auch in der Ebene durch eine Verspätung innerhalb der Lüneburger Haide bemerkbar machte; es kam darauf an, diese Beobachtungen durch Zahlen zu bekräftigen, und eine kleine Auswahl von Stationen und beobachteten Pflanzen wird das Gesagte sogleich klar machen.

Die Samenreife folgt im Allgemeinen den Gesetzen, welche sich in der Blüthezeit ausdrücken, doch kann meistens noch eine Verzögerung derselben in den nördlichen Stationen beobachtet werden.

Es scheint sich also in der That die Hoffnung bestätigt zu haben, dass diese phänologischen Beobachtungen zu klimatischen Charakteren auch für nah gelegene Orte benutzt werden können, und insofern besitzen sie ein pflanzengeographisches Interesse; für die Landwirthschaft können sie sehr vortheilhaft werden, da diese durch Modificationen der Vegetationsperiode erheblich beeinflusst wird. — Auch für die specielle Botanik liefern sie gute Beiträge durch Erforschung der Biologie der beobachteten Pflanzen; die Aufblühfolge ähnlicher Arten, z. B. der verschiedenen Weiden, scheint auf kleinerem Gebiete so gut übereinzustimmen, dass man dieselbe zu ihrer Charakterisirung benutzen kann; interessante Einzelheiten werden zu Tage gefördert, wie z. B. dass *Ligustrum* in Bremen immer grün ist (ebenso in den Maquis der Mediterranländer), dass *Alnus glutinosa* in Gebirgen nach der Belaubung zu blühen scheint (Clausthal:

Fig. 1.

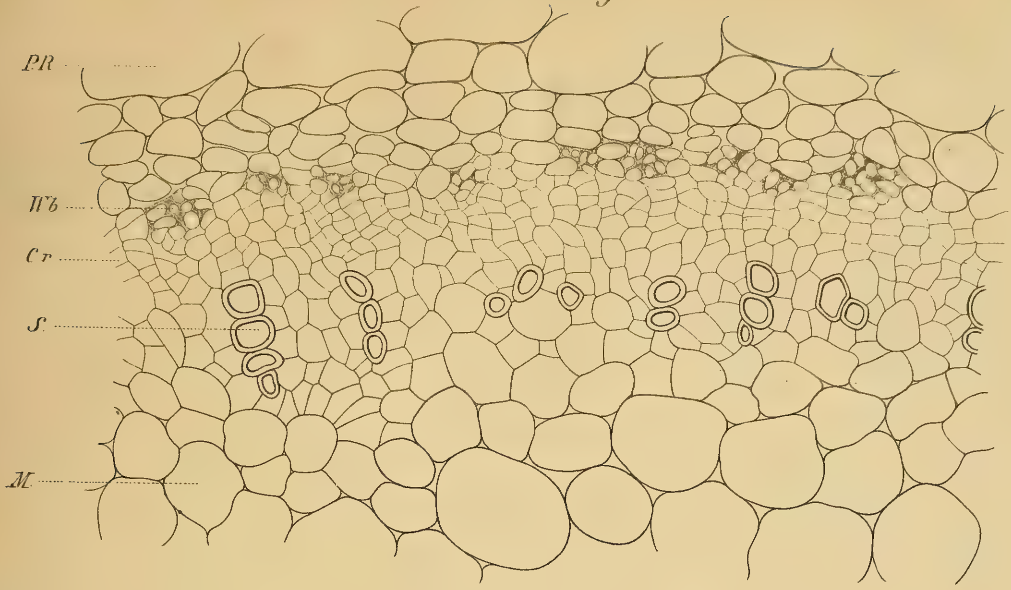


Fig. 2.

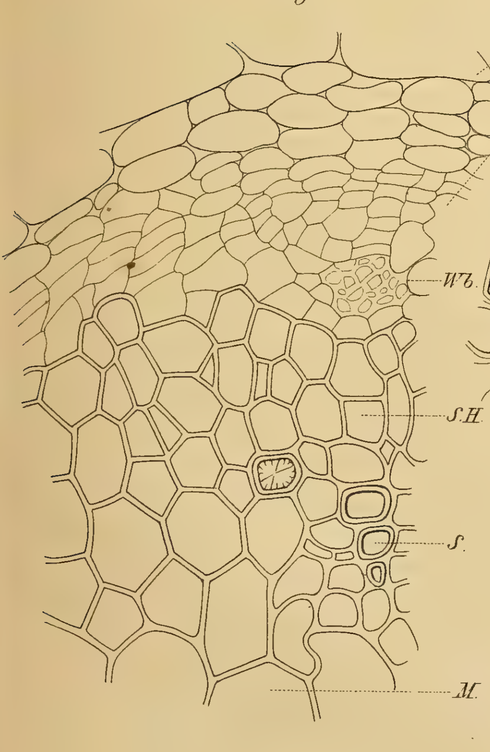
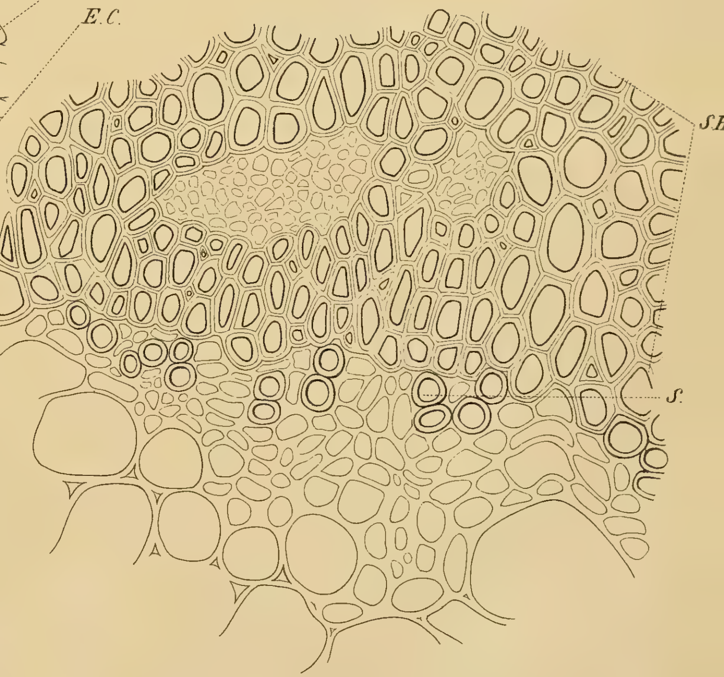

P.R.
E.C.
W.b.
S.H.
S.
M.

Fig. 3.



O. G. Petersen ad nat. del.

C. F. Schmidt lith.

	Bonn Niveau?	Gerolstein 1100—1200 Fuss	Göttingen 500—800 Fuss	Clausthal 1750-1900 Fuss	Celle 120—200 Fuss	Lüneburg 50—200 Fuss	Kiel 0—100 Fuss
Tilia parvifolia, erster Laubausbruch	20. April	25. Mai	28. April	5. Juni	7. Mai	29. April	25. April
Prunus spinosa, erste Blüthe	2. April	6. April	21. April	27. Mai	29. April	27. April	25. April
Crataegus Oxyacantha, erste Blüthe	15. Mai	25. Juni	26. Mai	18. Juni	24. Mai	3. Juni	20. Mai
erster Laubausbruch	20. April	12. Mai	20. April	13. Mai	30. April	18. April	15. April
Fagus silvatica, erster Laubausbruch	1. Mai	15. Mai	24. April	13. Mai	3. Mai	22. April	25. April
Laubabfall(Entfärbung)	—	29. Sept.	29. October	5. Oct.	—	—	15. Oct.
Primula officinalis, erste Blüthe	18. April	26. April (?)	19. April	29. Mai	23. April	—	20. April
Oxalis acetosella, erste Blüthe	10. April	20. April	18. April	10. Mai	30. April	11. April	15. April
Cardamine pratensis, erste Blüthe	10. April	26. April	21. April	21. Mai	26. April	1. Mai	5. Mai

Laubausbruch 17. Mai, volle Blüthe 21. Juni), über das Verhalten von *Vaccinium Vitis Idaea*, welche nur in den Ebenen zwei Mal Früchte reift u. s. w.

Es scheint also dieser erste Versuch gezeigt zu haben, dass solche Untersuchungen in der That die angewendete Mühe verlohnen, doch war er zugleich methodisch lehrreich, um Verbesserungen in der Auswahl der Pflanzen und der Beobachtungsweise zu zeigen, mit deren Ausarbeitung der Vortragende beschäftigt ist.

Dr. Drude demonstrirt hierauf einen Apparat zur Bestimmung der Intensität des Tageslichtes zum Zweck von Vegetationsversuchen.

Dritte Sitzung vom 16. September.

Dr. C. Müller macht Mittheilung über die Moosflora Argentiniens und spricht speciell über eine neue Moosgattung *Lorentzella*, über welche sich eine lebhafte Debatte entspann, bei der sich die Herren Prof. de Bary und Dr. Kienitz-Gerloff betheiligten.

Prof. Sadebeck (Hamburg) spricht »Ueber die Entwickelung des Archegoniums« und theilte dabei mit, dass die Entstehung der Bauchcanalzelle aus der Centralzelle auch da von ihm nachgewiesen sei, wo bisher entgegengesetzte Angaben darüber vorhanden waren, wie z. B. bei *Pteris aquilina* und bei den Cyatheaceen. Die Bauchcanalzelle sei daher mit Strassburger ganz allgemein als das Abstammungsproduct zu betrachten, welches die für die Empfängnissfähigkeit der Eizelle unnöthigen Theile entfalten. Da nun auch bei den Mikrosporen der Gefässkryptogamen und den Zellkeimen der Coniferen die vegetativen Zellen höchst wahrscheinlich ein ähnliches Abstammungsproduct darstellen, so sei ihre Deutung als rudimentäres männliches Prothallium keineswegs eine zweifellose, eventuell würde man dieselbe sogar als das Analogon zur Bauchcanalzelle aufzufassen haben. — Discussion.

Vortrag des Herrn Dr. Drude: »Ueber den Dimorphismus und die Befruchtung der Blüthen von *Cardamine chenopodifolia*« (vergl. Bot. Ztg. d. J. Nr. 46 S. 723).

An diesen Vortrag knüpften sich Bemerkungen der Herren Dr. Haskarl und Prof. de Bary, welche beide Herren weitere Beispiele anführten über scheinbar unterirdisch blühende Pflanzen.

Dr. Haskarl hält einen Vortrag »Ueber Cultur von Cinchonaceen auf Java«. Derselbe macht am Schluss seines Vortrages der Versammlung mit dem Ableben des Prof. Ahlburg in Yokohama (Japan) bekannt.

Ueber eine Fortpflanzung des durch die Befruchtung erzeugten Wachsthums-Reizes auf vegetative Glieder.

Von

J. Reinke.

Aus den Nachrichten der königl. Ges. der Wiss.
Nr. 15 vom 15. Nov. 1878.

In einer kürzlich erschienenen Mittheilung*) hat Holle den fleischigen Theil der Birnenfrucht dahin erklärt, dass derselbe als eine Wucherung des unter den Blattspuren der Kelchblätter befindlichen Rindenparenchyms der Blüthenaxe aufzufassen sei. Da nun die Birnen und Aepfel in der Regel längeren, nackten Stielen aufsitzen, so können wir auch sagen, dass der oberste Theil des unter dem Kelche stehenden Internodiums sich zum fleischigen Theile der Birnenfrucht entwickele.

Holle stützt diese Deutung auf Thatsachen der Anatomie, der Entwickelungsgeschichte und der Vergleichung; insbesondere waren es aber die in der betreffenden Mittheilung beschriebenen monströs gebildeten Früchte, welche ein weiteres Moment für diese Auffassung in die Wagschale legten.

Diese Früchte waren zu Stande gekommen durch eine abnorme Verlängerung der zwischen Kelch- und Kronblättern, sowie zwischen diesen und den Staubgefässen befindlichen Internodien der Blüthenaxe. Die Kelchblätter sitzen mit verschmälerter Basis, aber ohne eigentlichen Stiel nicht auf, sondern seitlich an der Frucht, sie sind dabei kleineren Laubblättern ähnlich geworden. Die monströsen Früchte unterscheiden sich von normalen hauptsächlich dadurch, dass der fleischige Theil sich nicht blos aus dem unterhalb des Kelches stehenden Internodium, sondern aus den sämmtlichen gestreckten Internodien der Blüthe entwickelt hatte.

Die von Holle vertretene Auffassung der Pomaceen-Frucht wird auch unterstützt durch das Verhalten der normalen Quitte**).

Bei der Quitte sind die Kelchblätter mit laubblattartiger Spreite ausgestattet und mit verschmälerter Basis inserirt. Schon die Section der reifen Frucht lässt hier die Deutung des fleischigen Theils als Anschwellung des unter unter dem Kelchwirtel gelegenen Internodiums als die natürlichste erscheinen.

Es gelangt nun am Quittenstrauche noch eine Thatsache zur Beobachtung, welche auch für diese Deutung spricht, eine Thatsache, die allen aufmerksamen Obstzüchtern sicherlich bekannt, meines Wissens doch noch keine wissenschaftliche Verwerthung gefunden hat.

Die Quittenblüthe steht terminal auf kurzen, in der Regel fünf ausgebildete Laubblätter tragenden Seitensprossen; auf diese schraubig nach $\frac{2}{5}$ geordneten Blätter, deren oberstes Internodium den unteren gegenüber beträchtlich verkürzt erscheint, setzt die Blüthe unmittelbar mit dem Kelchwirtel ein, ohne dass ein Blüthenstiel dazwischen eingeschaltet wäre.

Wenn man nun im Herbste fertile Sprosse, welche Früchte gezeitigt haben, mit solchen ebenfalls fertilen Sprossen vergleicht, deren Blüthen aber, ohne Früchte anzusetzen, im Frühjahr abgefallen waren, so fällt der bemerkenswerthe Unterschied ins Auge, dass die fruchtbaren Sprosse um Vieles dicker sind, als die correspondirenden und oft derselben relativen Hauptaxe entspringenden unfruchtbaren Sprosse, welche ihre Blüthen nach misslungener Befruchtung abgeworfen hatten; der Kürze des Ausdrucks wegen wollen wir die beiderlei Sprosse als befruchtete und unbefruchtete unterscheiden.

In der Länge stimmen beide Sprosse überein, dieselbe beträgt 3—5 Cm.; Längenwachsthum ist in dem laufenden Jahre auch an den unbefruchteten Sprossen, welche durch Blüthenbildung begrenzt waren, nicht eingetreten.

Die Dicke der unbefruchteten Sprosse ist eine fast gleichmässige, nur unter den Blatt-Insertionen finden sich geringe Anschwellungen. Es wurde der Durchmesser von sechs Individuen an je drei verschiedenen Stellen bestimmt — war der Querschnitt unregelmässig, ward das Mittel aus dem grössten und kleinsten Durchmesser genommen — und ergaben diese Werthe in Millimetern

Unbefruchteter Spross	Unten	Mitte	Oben
I	1,5	1,5	1,4
II	2,2	2,5	2,5
III	2,5	2,2	2,0
IV	2,2	2,0	1,7
V	2,5	2,0	2,5
VI	1,8	1,8	1,8.

Aus der Messung dieser sechs Sprosse ergeben sich folgende Durchschnittswerthe der Dicke für den unbefruchteten Spross:

Unten	Mitte	Oben
2,1	2,0	2,0

Diese Dimension vertheilte sich auf die einzelnen Gewebe in folgender Weise

Durchmesser der Rinde . . .	0,6
Durchmesser des Holzkörpers .	0,8
Durchmesser des Markes . . .	0,6

Die befruchteten Sprosse dagegen zeigen nach oberwärts eine nicht unbeträchtliche Zunahme der Dicke, abgesehen davon, dass sie an sich ja dicker sind, als die unbefruchteten. Das zwischen den beiden obersten Laubblättern gelegene, kurze Internodium zeigt dabei meistens eine tonnenförmige Anschwellung; auch im zweitobersten Internodium kann eine solche tonnenförmige Verdickung des oberen Stückes vorkommen, die übrigen Stücke sind cylindrisch.

---

*) Monströse Birnenfrüchte. Deutsche Garten- und Obstbauzeitung. 1878. Nr. 7.

**) Die Beobachtungen wurden angestellt an der unter dem Namen Aepfelquitte bekannten Spielart.

Bei den auf nachstehender Tabelle verzeichneten Messungen ward die Dicke der Mitte des untersten, mittleren und obersten Internodiums bestimmt; im obersten Internodium also die dickste Stelle der tonnenförmigen Anschwellung, in den beiden anderen der cylindrische Theil.

Befruchteter Spross	Unten	Mitte	Oben
I	4,5	5,0	7,5
II	5,0	5,5	8,0
III	5,5	6,5	6,5
IV	5,0	5,0	6,0
V	4,0	5,0	6,0
VI	4,5	5,0	6,2

Hieraus ergeben sich folgende Durchschnittswerthe in Millimetern für den befruchteten Spross:

Unten	Mitte	Oben
4,7	5,3	6,7

Für die einzelnen Gewebe betrug der Durchmesser:

a) im cylindrischen Theile der Mitte eines Sprosses:

Durchmesser der Rinde . . . 1,3
Durchmesser des Holzkörpers . 3,3
Durchmesser des Markes . . . 1,0

b) In der Anschwellung des obersten Internodiums:

Durchmesser der Rinde . . . 1,6
Durchmesser des Holzkörpers . 2,2
Durchmesser des Markes . . . 3,4

(Schluss folgt.)

Litteratur.

Ueber aufgelöste und durchwachsene Himbeerblüthen von Dr. H. Conwentz. Mit 3 lithogr. Tafeln. Nova Acta Leop. Car. Bd. 40. Nr. 3.

Antholysen bei *Rubus* sind bereits von verschiedenen Beobachtern erwähnt und kurz beschrieben worden, doch fehlte es bisher an einer eingehenden Untersuchung derselben. Verf. gibt nun eine ausführliche und durch gute Abbildungen erläuterte Darstellung der von ihm an Himbeerblüthen beobachteten Erscheinungen. Verlaubte Sepalen, vergrünte, aber in Form und Grösse nicht blattähnlich gewordene Petalen, ziemlich normale oder zuweilen ganz fehlende Staubgefässe und verlaubte Fruchtblätter mit je zwei Ovularblättchen sind die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der betreffenden Antholyse, die mit Apostase, d. h. Verlängerung der Axe des Gynäceums und nicht selten auch mit vollständiger Durchwachsung verbunden zu sein pflegt. Bei der Durchwachsung entstehen entweder Laubsprosse oder auch Blüthen, welche meistens, aber nicht immer, verlaubt sind. Von den blattig umgewandelten Ovulis ist das rechte fast immer stärker ausgebildet als das linke, entsprechend dem normalen Entwickelungsgange, bei welchem eins der beiden Eichen regelmässig verkümmert. Die Beobachtungen des Verf. sprechen entschieden für die Richtigkeit der Brongniart-Čelakovsky'schen Ansichten über die Natur des Ovulums, wenn sie auch nicht unbedingt beweisend sind. Als Ursache der Verlaubungen betrachtet Verf. plötzliche überreiche Nahrungszufuhr aus der Wurzel und ein Missverhältniss zwischen den von unten zugeführten Nährstoffmengen und den zur Verarbeitung derselben vorhandenen Blattanlagen. Witterungsverhältnisse und Parasiten können ein derartiges Missverhältniss steigern. Ref., der im Wesentlichen mit dieser Auffassung übereinstimmt, glaubt auf dem Wege zu sein, derartige Antholysen bei *Rubus* willkürlich künstlich zu erzeugen. Anhangsweise werden vom Verf. ähnliche Antholysen bei *Rubus hirtus* besprochen. Im Texte sind die Beobachtungen anderer Autoren, die sich übrigens alle auf Brombeer-, nicht auf Himbeer-Blüthen zu beziehen scheinen, stets berücksichtigt. In den wesentlichen Grundzügen stimmen alle diese Beobachtungen überein; dem Ref. sind noch im letzten Sommer vier derartige Umwandlungen bei *Rubus*-Blüthen vorgekommen, ausserdem eine genau entsprechende Antholyse bei *Geum*. Uebrigens kommt bei *Rubus Idaeus* auch eine völlig verschiedene Art von Verlaubung vor.

W. O. F.

Personalnachricht.

An Stelle des als ordentlicher Professor der Botanik nach Kiel berufenen ehemaligen Custos Herrn Dr. A. Engler sind nunmehr am botanischen Institut in München zwei Custoden angestellt worden in der Person der Herren Dr. H. Dingler und Dr. A. Peter.

Neue Litteratur.

Ungarische botanische Zeitschrift. 1878. November. — F. Süss, Neues Mikrotom (Schnellschneider mit Selbststeuerung). — V. v. Janka, Botanische Ausflüge in der Türkei. I. Ruscsuk-Trnova. — J. Kunszt, Im October zum zweiten Male blühende Pflanzen in der Umgebung von Losonc. — Beilage: F. Porcius, Enumeratio plantarum phanerogamicarum Districtus quondam Naszódiensis. p. 37—44.

Giersberg, Fr., Krankheiten der landwirthschaftlichen Culturpflanzen. — Berlin und Leipzig, H. Voigt.

1878. — 4 Hefte. — Nr. 156—159 von Voigt's »Landwirthschaftlichen Volksbüchern«.

Müller, V., Deutsche Brennesseln. — Berlin 1878. — Nr. 160 von Voigt's »Landwirthschaftlichen Volksbüchern«.

Sterzel, J. F., Ueber *Palaeojulus dyadicus Geinitz* und *Scolecopteris elegans Zenker*. — 1878. — 10 S. 8⁰. 1 Tafel. — Aus »Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft« 1878.

Flora 1878. Nr. 31. — J. Müller, Lichenologische Beiträge. — A. de Krempelhuber, Lichenes, collecti in republica Argentina a Doctoribus Lorentz et Hieronymus (Contin.).

Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles rédig. per E. H. v. Baumhauer. **T. XIII. Liv. 4.** — Harlem 1878. — Enth.: H. de Vries, Sur la perméabilité des membranes précipitées. — A. C. Oudemans Ir., Recherches sur la quinamine.

Fitz, A., Ueber Spaltpilzgährungen. IV. Mittheilung. — 9 S. gr. 8⁰. — Aus »Berichte der deutschen chem. Gesellschaft« 1878. S. 1891—1899.

Warming, E., Smaa biologiske og morfologiske bidrag. 78 S. gr. 8⁰. Abb. — Sacrtryk af »Botanisk tidsskrift« 3 r. 2 bd. — Copenhagen 1877. — 7. Om knopdannelse paa rødder. 8. Om nolge Primulaceer. 9. *Phyteuma spicatum L.* 10. *Vincetoxicum officinale Mnch.* 11. Om Roddernes Stillingsmaader. 12. Slaegten *Circaea*. 13. Knolddannelser paa Rødderne af *Elymus arenarius*. 14. *Halianthus peploides Fr.* 15. En Dannelses-Afvigelse. 16. Samnaenvoxing af Kimblade. 17. Nogle blomsters bygning og biologi.

Comptes rendus 1878. T. LXXXVII. Nr. 19 (4. Nov.). — A. Muntz, Sur la maturation de la graine du seigle. — P. Bert, Sur la région du spectre solaire indispensable à la vie végétale. — E. Heckel, Des relations que présentent les phénomènes de mouvement propres aux organes reproducteurs de quelques phanérogames, avec la fécondation croisée et la fécondation directe.

Anzeigen.

Unterzeichneter hat die Redaction der »Hedwigia, Notizblatt für kryptogamische Studien«, übernommen und ist daher von jetzt an alles für die Redaction dieser Zeitschrift Bestimmte zu adressiren an

Dr. Georg Winter.
Zeltweg 36. Hottingen bei Zürich, Schweiz.

Complette Jahrgänge der
Botanischen Zeitung
werden zu kaufen gesucht und Offerten erbeten von **A. Twietmeyer,** Leipzig.
Buchhandlung für ausländische Literatur.

Soeben erschienen:
Clavis synoptica
Hymenomycetum Europaeorum
conjunctis studiis scripserunt
M. C. Cooke et **L. Quélet**
M. A., A. L. S. Med. Dr., O. A.
in-8. min. Leinwandbd.-Preis 7 s. 6 d. = M. 7. 80 Pf.
London. Berlin.
Hardwicke & Bogue. **R. Friedländer & Sohn.**
October 1878.

R. Friedländer & Sohn in Berlin.

Soeben erschien:
Conspectus Florae Europaeae
auctore
C. F. Nyman.

Pars I. (Ranunculaceae — Pomaceae.) 240 p. 8⁰.
Preis Mark 4. 20 Pf.
Das zweite Heft, welches die übrigen Ordnungen der Calyciflorae enthalten wird, ist unter der Presse.
R. Friedländer & Sohn.
Berlin, N.W. Carlstr. 11.

Verkauf eines Herbariums.

Wegen Alter des Besitzers ist ein seit 8 Jahren gesammeltes vorzüglich conservirtes Herbarium von 2000 Species Phanerogamen incl. Farn, 450 Arten Moose und Lichenen, mittel- und norddeutscher und einiger Culturpflanzen (die meisten in mehrfachen Exemplaren) billig zu verkaufen. Verzeichniss franco, bei franco Rücksendung durch **C. Werneburg's Buchhandlung in Frankenhausen.**

Verlag von August Hirschwald in Berlin.
Lehrbuch
der
Pharmakognosie.
Mit besonderer Rücksicht auf die Pharm. germ. sowie als Anleitung zur naturhistorischen Untersuchung vegetabilischer Rohstoffe
von
Prof. Dr. Alb. Wigand.
Dritte vermehrte Auflage.
gr. 8. Mit 181 Holzschnitten. 1879. 10 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. Nr. 51. 20. December 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Inhalt. Orig.: J. Borodin, Ueber die physiologische Rolle und die Verbreitung des Asparagins im Pflanzenreich.

Ueber die physiologische Rolle und die Verbreitung des Asparagins im Pflanzenreiche*).

Von

J. Borodin.

Wie in der Pflanzenanatomie lange Zeit der Zellmembran eine unverdiente Aufmerksamkeit geschenkt wurde, während man den Inhalt der Pflanzenzelle vollständig vernachlässigte, so stand es bis vor Kurzem mit der chemischen Physiologie der Pflanze. Dieselbe bewegte sich fast ausschliesslich auf dem Gebiete der stickstofflosen organischen Substanzen, die als Material sowohl zum Wachsthum der Zellhäute als auch zur Athmung betrachtet wurden. Freilich lehrte man ganz allgemein, dass die wichtigsten Stoffe im Organismus die Eiweissstoffe des Protoplasma seien, allein, diese Wichtigkeit einmal zugestanden, wusste man entschieden nicht, was man vom chemischen Standpunkte aus mit diesen Stoffen anfangen sollte; auch erschienen sie bis heute blos wie passive Zuschauer der activen Veränderungen in der Sphäre der Zellstoffbildner. In meinen in russischer Sprache erschienenen »Physiologischen Untersuchungen über die Athmung der Laubsprosse**) habe ich mich schon gegen diese, wie mir scheint, einseitige Auffassung ausgesprochen. Obgleich es mir geglückt war, die Athmung als Function der zur Zeit vorräthigen Kohlehydratmenge nachzuweisen, glaubte ich dennoch nicht die Kohlehydrate, sondern die Eiweissstoffe als unmittelbares Athmungsmaterial auffassen zu dürfen und den Kohlehydraten nur eine mittelbare Rolle als zur Regeneration des Protoplasma dienenden Stoffen anzuweisen. Nur auf diese Weise konnte ich mir die von Garreau festgestellte Thatsache erklären, dass stets die jüngsten, an Eiweissstoffen reichsten Pflanzentheile, nicht aber diejenigen, wo eine grosse Menge stickstofffreier Substanzen aufgespeichert ist, am intensivsten athmen. Es ist leicht einzusehen, dass diese Auffassung mit allen heutzutage vorhandenen Untersuchungen ohne Mühe in Einklang gebracht werden kann. In der Thierphysiologie werden zur Zeit fast einstimmig die stickstofflosen Körper des Organismus als zur Regeneration somit zur Oekonomisirung der Eiweissstoffe dienend, betrachtet. Diese Auffassung nun kann und, wie ich nachzuweisen hoffe, muss auch auf den Pflanzenorganismus ausgedehnt werden. Es fragt sich nur, welches das stickstoffhaltige Zerspaltungsproduct der Eiweissstoffe sei, das unter der Mitwirkung der Kohlehydrate sich wieder zum Eiweiss regeneriren könnte. In meiner erwähnten Abhandlung habe ich auf das Asparagin, das in den letzten Jahren immer mehr die Aufmerksamkeit der Pflanzenphysiologen auf sich lenkt, hingewiesen. Freilich wird das Asparagin nach den zur Zeit tongebenden Untersuchungen von Pfeffer*) als ein nur bei gewissen Pflanzen und auch hier nur während der Keimungsperiode auftretender Körper betrachtet und als ein zur Stickstoffwanderung dienendes Uebergangsglied zwischen den Reserveproteinstoffen des Samens und dem lebensthätigen Albumin der entwickelten Pflanze aufgefasst. Ich war aber schon damals fest überzeugt, dass dieser höchst interessante Stoff eine viel weitere, wahrscheinlich allgemeine Verbreitung im Pflanzenreiche besitzen muss. Diese allgemeine Verbreitung wurde schon im Jahre 1858 von Th. Hartig*) behauptet, von Pfeffer aber wieder in Abrede gestellt. Als ich Hartig's Angaben aus eigener Quelle kennen lernte, war ich erstaunt über die Präcision seiner Behauptungen und die Klarheit, mit der er schon damals die Rolle seines »Gleises« erkannte. Er sagt z. B. wörtlich: »Dieses, wie es scheint, allgemeine Vorkommen jenes krystallinischen Stoffes in jedem jugendlichen Zellgewebe deutet darauf hin, dass seine Lösung die Form sei, in welcher die stickstoffhaltige, aus Reservestoffen gebildete Pflanzennahrung von Zelle zu Zelle sich fortbewegt«, und weiter (p. 129): »Der Gleiskrystall ist daher gewissermaassen der Zucker des Klebermehls«. Die Leichtfertigkeit, mit der Pfeffer die Hartig'schen Angaben zurückweist, ist in hohem Grade überraschend; er untersuchte die sich im Frühjahre entwickelnden Knospen von *Comarum palustre, Syringa persica, Tilia parvifolia* und die Achelsprossen einiger Leguminosen mit negativem Resultate auf Asparagin, und schliesst daraus, dass sich Hartig einfach getäuscht hätte und wahrscheinlich Kryställchen aus verschiedenen Salzen anorganischer und organischer Säuren bestehend mit seinem Gleise verwechselt habe. Wenn man aber bedenkt, dass Hartig doch der erste war, der das Asparagin mikroskopisch in den Pflanzen nachwies und die auch jetzt übliche Untersuchungsmethode schuf, besonders aber wenn man seine betreffenden Angaben aufmerksam liest, so erscheint diese Annahme als höchst gewagt. Somit sehen wir Pfeffer merkwürdiger Weise mit einer Hand die wichtige Rolle des Asparagins als Wanderungsform der Eiweissstoffe aufstellen und mit der anderen, indem er die allgemeine Verbreitung dieses Stoffes entschieden in Abrede stellt, diese Wichtigkeit vollkommen vernichten**).

---

*) Die Hauptresultate vorliegender Untersuchung wurden der Petersburger naturforschenden Gesellschaft im Januar, Mai und October und dem internationalen botanischen Congress zu Paris im August 1878 mitgetheilt.

**) Vergl. das Ref. in Just's Jahresbericht. 4. Jahrgang (1876) p. 919 u. f.

*) Pringsheim's Jahrbücher, Bd. VIII (1872) p. 530.

Ich entschloss mich, in erster Linie die Entwickelung der Knospen unserer einheimischen Holzpflanzen näher zu untersuchen, um an ihr die Hartig-Pfeffer'sche Controverse aufzuklären. Da die Knospenentwickelung in physiologischer Hinsicht der Samenkeimung vollkommen analog ist, so war es schon a priori höchst wahrscheinlich, dass dabei auch Asparagin auftreten könne. Die Untersuchungsmethode, die ich zum Nachweis des Asparagins benutzte, war die vereinfachte Hartig-Pfeffer'sche. Zahlreiche mikroskopische Schnitte des betreffenden Pflanzentheils wurden auf dem Objectträger mit absolutem Alkohol betupft, ein Deckglas aufgelegt und das Präparat erst nach der vollständigen Verdunstung des Alkohols (ein paar Stunden später) untersucht. Ist Asparagin überhaupt vorhanden, so schiesst es bei dieser Behandlungsweise in Krystallen höchst verschiedener Grösse und Form, theils auf den Schnitten selbst, theils in ihrer Nähe oder aber dicht am Rande des Deckgläschens auf. Indem man, wie gesagt, die Schnitte unter Deckglas vor der Untersuchung austrocknen lässt, kann man viel kleinere Asparaginmengen nachweisen, als nach dem Vorgange von Pfeffer, der die Austrocknung durch öfteres Nachgeben von Alkohol verhütet; ausserdem erlaubt diese Methode die Präparate bequem, einfach in Luft liegend, zu conserviren. Gewöhnlich haftet der grösste Theil der niedergeschlagenen Asparaginkrystalle an der unteren Fläche des Deckgläschens und kann somit nach dem Austrocknen mit demselben von den Schnitten entfernt werden, was weitere Manipulationen sehr erleichtert. Freilich kann durch Alkohol aus Pflanzenschnitten ausser Asparagin noch eine ganze Reihe anderer, theils organischer, theils anorganischer Substanzen niedergeschlagen werden. In meiner ausführlichen Arbeit, die demnächst in russischer Sprache erscheinen soll, werde ich über diese verschiedenen fremden Niederschläge näher berichten und sie durch Abbildungen illustriren. Hier will ich nur bemerken, dass die Angabe Pfeffer's, dass diese fremden Kryställchen »immer nur sehr klein bleiben und schon deshalb mit dem Asparagin, dessen Krystalle erheblichere Grösse erreichen, durchaus nicht verwechselt werden können«*), entschieden unrichtig ist. Erstens wird das Asparagin zuweilen in winzig kleinen Theilchen niedergeschlagen, die sogar mit Nr. 7 von Hartnack betrachtet als formlose Körnchen erscheinen, zweitens gibt es aber fremde krystallinische Niederschläge, zum Theil weit verbreiteter Substanzen, die sehr bedeutende Grösse erreichen und von denen einige Formen den Asparaginkrystallen sehr ähnlich aussehen. Unter diesen Umständen ist es nothwendig, eine Methode ausfindig zu machen, die es erlaubt, das Asparagin sicher unter allen anderen Niederschlägen zu erkennen, da bei der Mannigfaltigkeit der Krystallform des Asparagins eine einfache mikroskopische Durchmusterung in vielen Fällen dazu entschieden nicht genügt. Ich habe mich in solchen zweifelhaften Fällen zweier verschiedener Methoden bedient. Die erste bestand in der Erwärmung des Niederschlags. Das Asparagin verhält sich dabei ziemlich charakteristisch. Auf 100° erwärmt, verliert es sein Krystallisationswasser und der Krystall verwandelt sich dabei in ein helles, homogenes, stark lichtbrechendes, wie Oel aussehendes Tröpfchen, das in Wasser leicht löslich ist; aus dieser Lösung kann man wieder Asparagin in Krystallform erhalten. Wird aber die Temperatur noch höher, bis etwa 200° gesteigert, so tritt Zersetzung ein und man erblickt braune, meist von Gasbläschen schäumende Tropfen, die sich in Wasser nicht mehr lösen. Die zweite Methode beruht auf einem, wenn ich nicht irre, neuen Principe, das, seiner Einfachheit und Sicherheit wegen, bei mannigfaltigen mikrochemischen Untersuchungen, meiner Meinung nach, gute Dienste leisten kann. Als Reactiv dient dabei die fragliche Substanz selbst. Alles was Asparagin z. B. ist, muss in einer gesättigten Lösung von Asparagin unlöslich sein. Bei einiger Vorsicht gelingt diese Reaction vollkommen. Es muss nur dafür gesorgt werden, dass die Reactivlösung wirklich gesättigt und nicht kälter als das zu prüfende Object sei; am besten nimmt man eine im Erkalten begriffene, vor Kurzem erwärmte gesättigte Lösung und beobachtet die Wirkung eines Tropfens davon auf früher unter dem Mikroskop fixirte zweifelhafte Krystallformen; alle fremden Niederschläge werden wie in reinem Wasser sogleich gelöst, Asparagin dagegen bleibt unverändert, löst sich aber ebenfalls nach dem Zusatz eines Tropfens reinen Wassers. Ich habe diese Methode zuerst zur Entdeckung des Tyrosins (s. weiter) gebraucht, dann aber auf das Asparagin und andere Fälle ausgedehnt.

---

*) Entwickelungsgeschichte des Pflanzenkeims, Leipzig 1858, p. 127 u. f.

**) Pfeffer's Hauptverdienst in der Asparaginfrage besteht unzweifelhaft darin, besonders in seiner zweiten Arbeit (Ann. d. sc. nat., 5e série, T. XIX, p. 391) den nur mittelbaren Einfluss des Lichtes auf die Regeneration des Asparagins zu Eiweiss deutlich nachgewiesen und richtig klärt zu haben.

*) Pringsheim's Jahrbücher, Bd. VIII p. 536.

Glücklicherweise wurden meine ersten Untersuchungen während des Winters an abgeschnittenen und im Zimmer in Wasser cultivirten Zweigen angestellt. Die erste Holzart, deren Sprosse ich mikrochemisch prüfte, war eben *Tilia parvifolia*, deren Knospenentwickelung Pfeffer, wie erwähnt, mit negativem Erfolge untersuchte. Ueberall, im Stengel, dicht bis zum Vegetationspunkte, in den jungen Blättern (sowohl Blattstielen als Lamina, zuweilen auch in den noch frischen Nebenblättern) fand sich unzweifelhaftes Asparagin, zum Theil massenhaft, aber sehr ungleichmässig vertheilt vor, wobei es gleichgültig schien, ob die Knospenentfaltung in der Dunkelheit oder am Lichte stattgefunden hatte. Ganz dasselbe Resultat erhielt ich auch an *Syringa vulgaris*, *Spiraea sorbifolia*, *Sorbus aucuparia*, *Caragana arborescens*, *Sambucus racemosa* und zwei verschiedenen *Salix*-Arten. Da ausserdem auch an im Spätherbst gesammelten und in der Kapsel liegen gelassenen Pflanzen von *Ranunculus repens*, *Carum Carvi* (in jungen etiolirten Sprossen) und *Trifolium pratense* (im Kraut der ausgebildeten Pflanze), dann weiter in den jungen Blättern zweier im Warmhaus treibender *Primula*-Arten, Asparagin in grosser Menge angetroffen wurde, so war an der Richtigkeit der Hartig'schen Angabe über die allgemeine Verbreitung dieses Stoffs nicht mehr zu zweifeln. Es musste aber jetzt die Ursache der negativen Befunde von Pfeffer aufgeklärt werden, da an eine einfache Täuschung ebensowenig als für die betreffenden Hartig'schen Angaben zu denken war. Den Schlüssel zu dieser Erklärung lieferte mir die Untersuchung der fraglichen Verhältnisse bei *Lonicera tatarica*. An einem grossen Zweige dieser Pflanze, der seit einigen Wochen im verdunkelten Zimmer cultivirt wurde, fanden sich etiolirte, 5—6 Cm. lange Sprosse mit Blüthenanlagen versehen. Nach den früheren übereinstimmenden Ergebnissen war ich überzeugt, auch hier Asparagin in Menge vorzufinden. Man denkt sich leicht wie gross meine Erstaunen war, als ich ein entschieden negatives Resultat erhielt; ich untersuchte einen etiolirten Spross nach dem anderen, nirgends aber kam auch nur eine Spur von Asparagin vor. Dieses sonderbare abweichende Verhalten der *Lonicera*-Pflanze war um so auffallender, als der systematisch mit ihr nächst verwandte *Sambucus*, wie erwähnt, gleich allen anderen bis dahin untersuchten Pflanzen, reichlich Asparagin producirte. Ein paar Wochen später wurde der nämliche *Lonicera*-Zweig abermals betrachtet; es ergab sich, dass die früheren Blüthensprosse sämmtlich abgewelkt und grösstentheils abgefallen waren, dass aber jetzt die kleineren oberen Axillarknospen ihrerseits frische etiolirte, aber rein vegetative Laubsprosse von 4—5 Cm. Länge getrieben hatten. Die Untersuchung dieser Triebe ergab nun in Uebereinstimmung mit anderen Pflanzen Asparagin, sogar in reichlicher Menge. Ein kleines Nachdenken genügt, um sich die Abwesenheit dieses Stoffs in den ersten und sein Vorkommen in den späteren Trieben desselben Zweiges zu erklären. Die verschiedene morphologische Natur der ersten und zweiten Triebe (Blüthen- und Laubsprosse) konnte die in Rede stehende Verschiedenheit keineswegs bedingen, da bei *Syringa* z. B. sich Blüthen- und Laubsprosse vollkommen gleich verhalten; auch wurde später an einem anderen *Lonicera*-Zweige beobachtet, dass die zuerst entwickelten Triebe lauter Laubsprosse waren, aber gleichfalls kein Asparagin enthielten. Es muss somit eine andere Erklärung gefunden werden. Sie liegt übrigens auf der Hand. Nimmt man mit Pfeffer an, dass das Asparagin einerseits aus Proteinstoffen gebildet wird, andererseits aber auf Kosten der stickstofffreien Reservestoffe (Kohlehydrate) sich wieder zu Eiweissstoffen regenerirt, so versteht sich von selbst, dass es zu einer Asparaginanhäufung erst dann kommen kann, wenn der letztere Process, wegen Armuth an Kohlehydraten, oder wegen deren langsamerer Zufuhr, gegenüber dem ersteren in den Hintergrund tritt. Enthält nun der *Lonicera*-Zweig anfänglich eine bedeutende Menge stickstofffreier Reservesubstanzen und werden dieselben zu den Verbrauchsorten, d. h. zu den sich entwickelnden Knospen, rasch zugeführt, so ist der Asparaginmangel der zuerst sich entwickelnden Sprosse selbstverständlich; kaum gebildet, wird das Asparagin sogleich wieder zu Eiweiss regenerirt; erst später, wenn der vorhandene Kohlehydratenvorrath grösstentheils schon verzehrt ist, kann Asparagin angehäuft werden. Dass mit dieser Erklärung wirklich das Richtige getroffen wurde, lehrte bald eine Reihe analoger Thatsachen. Ein abgeschnittener Zweig von *Populus tremula* z. B. entwickelte im Dunkeln eine Rosette etiolirter Blätter; ein Blatt wurde auf Asparagin untersucht, aber mit durchaus negativem Erfolge; zwei Wochen später war in einem anderen nicht merklich weiter entwickelten Blatte derselben Rosette Asparagin in bedeutender Menge vorhanden.

Diese Befunde liessen vermuthen, dass an Knospen, die an unversehrten Bäumen in freier Natur treiben, vielleicht andere Verhältnisse, als bei Entwickelung derselben an abgeschnittenen Zweigen anzutreffen sind; im letzteren Falle ist die Menge der disponiblen Kohlehydrate begrenzt, während im ersteren stets neue Mengen derselben aus dem Stamme zufliessen können. Der Frühling bestätigte diese Vermuthung vollkommen und erlaubte die Hartig-Pfeffer'sche Controverse auf eine ganz unerwartete Weise zu lösen; es ergab sich nämlich, dass factisch beide Recht hatten oder haben konnten, und der Widerspruch ihrer Angaben auf die Verschiedenheit der Bedingungen, in denen die Beobachtungen angestellt wurden, zurückzuführen sei; höchst wahrscheinlich prüfte Pfeffer die sich am Baume normal entwickelnden Knospen, während Hartig abgeschnittene Zweige vor sich hatte. Es erwies sich, dass an am Baume selbst treibenden Knospen die Verhältnisse bei verschiedenen Holzarten sehr verschieden sind. Es gibt eine Reihe von Holzpflanzen, die unter normalen Bedingungen entschieden kein Asparagin enthalten. Zu dieser Gruppe gehören *Larix europaea* (wahrscheinlich auch alle anderen Coniferen), *Betula alba*, *Alnus glutinosa*, *Sorbus aucuparia*, *Syringa vulgaris*, *Fraxinus excelsior*, *Sambucus racemosa*, *Lonicera tatarica*, *Acer platanoides*. Unter ihnen werden besonders *Larix* und *Syringa* zu verschiedenen Zeiten und auf den verschiedensten Entwickelungsstadien der Knospen, aber stets mit negativem Erfolge, untersucht; bei *Syringa* kommen zwar sehr grosse und charakteristische, wie oft abgeplattete und an den Enden gewöhnlich zerfaserte Nadeln aussehende Krystalle eines unbekannten Stoffes, aber nie Asparaginkrystalle zum Vorschein. Weiter gibt es Holzgewächse, deren Knospenentwickelung auch im Freien von schwacher Asparaginanhäufung begleitet ist, so dass wenigstens Spuren davon anzutreffen sind; hierher gehören z. B. *Populus tremula*, *Quercus pedunculata*, *Tilia parvifolia*, *Caragana arborescens*, *Prunus Padus*. Endlich trifft man auch Pflanzen, bei denen Asparagin normal, freilich nur temporär, in bedeutender Menge erscheint; so bei *Spiraea sorbifolia*, *Sp. salicifolia*, *Sp. opulifolia* (massenhaft), *Crataegus sanguinea*, *Amelanchier vulgaris*, *Ulmus effusa* (sowohl in Laub- als auch in Blüthenknospen in grosser Menge). Freilich können diese drei Gruppen, besonders die zwei letzteren, nicht streng begrenzt werden, da nicht selten an ein und derselben Pflanze verschiedene Knospen, obgleich oft auf derselben Stufe der Entwickelung sich befindend, nicht ganz einförmige, zum Theil weit aus einander gehende Resultate liefern. Solche Verschiedenheiten wurden z. B. bei *Tilia parvifolia, Crataegus sanguinea, Prunus Padus* beobachtet; daher will ich Pfeffer's Angabe über das Nichtvorhandensein des Asparagins bei *Tilia* nicht für irrthümlich erklären, obgleich ich hier stets, nur die frühesten Entwickelungsstadien ausgenommen, eine kleine, zuweilen aber sogar beträchtliche Menge dieses Stoffes gefunden habe. In den ruhenden Knospen ist das Asparagin noch nicht vorhanden, es entsteht erst während deren Entwickelung. Wir sehen somit, dass die Knospenevolution am Baume der Samenkeimung auch in dieser Hinsicht vollkommen analog ist; wie es Samen gibt, die bei ihrer Keimung Asparagin bilden, und andere, bei denen dieser Stoff nicht nachzuweisen ist, ebenso steht es mit der Knospenentwickelung verschiedener Holzpflanzen. Wie diese Verschiedenheiten zu deuten sind, wurde schon oben erwähnt. Ist das stickstofffreie, zur Regeneration der sich zersetzenden Eiweissstoffe dienende Material stets in reichlicher Menge vorhanden, so kann das Asparagin nicht zum Vorschein kommen, ist dagegen die Menge der disponiblen Kohlehydrate gering, oder fliessen sie nur langsam zu, so wird das Asparagin angehäuft. Folgende Beobachtungen dienen dieser Anschauung zur weiteren Stütze.

Es muss in erster Linie die Thatsache von fundamentaler Wichtigkeit hervorgehoben werden, dass solche Pflanzen, die unter normalen Verhältnissen kein Asparagin produciren, dennoch der Asparaginbildung oder, richtiger, Asparaginanhäufung vollkommen fähig sind. Die erste der oben unterschiedenen drei Gruppen von Holzpflanzen kann ihrerseits in zwei untergeordnete Gruppen getheilt werden; bei einigen nämlich ist die Asparaginanhäufung leicht, bei anderen nur schwer hervorzurufen. Die erste Kategorie umfasst z. B. *Sambucus, Syringa* und *Sorbus*, zur zweiten gehören dagegen *Lonicera*, besonders aber *Fraxinus, Betula* und *Alnus*, während *Larix* und *Acer* gewissermaassen Uebergangsfälle darstellen. Um bei *Sambucus* oder *Syringa* Asparaginanhäufung hervorzurufen, genügt es, wie oben gezeigt wurde, die Knospen an einem vorher von der Mutterpflanze abgetrennten Zweige treiben zu lassen. Bei *Lonicera, Fraxinus, Betula* und *Alnus* tritt aber auch unter diesen Umständen kein Asparagin auf, wie schon oben für *Lonicera* erwähnt wurde. Das sind aber nur lauter quantitative Verschiedenheiten. Je kleiner man den Zweig nimmt, d. h. je begrenzter die Menge der disponiblen Kohlehydrate ist, um so sicherer und reichlicher beobachtet man das Auftreten des in Rede stehenden Stoffes. Ich besitze eine grosse Reihe von Beobachtungen in dieser Richtung. So sah ich bei *Syringa* in Knospen, die an grossen abgeschnittenen Zweigen im Dunkeln trieben, kein Asparagin oder nur Spuren davon zum Vorschein kommen, während es an kleinen Zweigen stets reichlich zu finden war. An einer unbestimmten *Salix*-Art konnte ich im Freien in den sich vor den Blättern entwickelnden männlichen Kätzchen kein Asparagin nachweisen, während es daselbst in bedeutender Menge an einem abgeschnittenen Zweige auftrat. Die Blüthenstände von *Acer platanoides* sind, gleich den jungen Laubsprossen derselben Pflanze, asparaginfrei; als ich aber einen kleinen Blüthenzweig abtrennte und eine Woche später untersuchte, konnte ich die fragliche Substanz unzweifelhaft nachweisen. Ein sehr instructives Beispiel bietet *Larix europaea* dar, die in freier Luft unter normalen Verhältnissen, wie erwähnt, nie Asparagin enthält. An ziemlich grossen abgeschnittenen Zweigen fand ich, dass die auf älteren (z. B. fünfjährigen) Theilen sich entfaltenden Blattrosetten ebenfalls asparaginfrei waren, während an demselben Zweige, aber an jungen vorjährigen Theilen sitzende Blattrosetten den Stoff zuweilen massenhaft enthielten. Auch die weiblichen Blüthenstände waren an solchen Zweigen asparaginhaltig. Dieses Vorkommen des uns interessirenden Stoffes sogar bei einer Pflanze aus der eigenthümlichen Gruppe der Coniferen kann als ein schönes Argument zu Gunsten der allgemeinen Verbreitung dieses Stoffes betrachtet werden. — Wenn es wirklich die kleinere oder grössere Menge des vorhandenen Reservestoffmaterials ist, die die Intensität der Asparaginanhäufung bestimmt, so muss letztere am leichtesten an einzelnen vom Zweige abgetrennten Knospen beobachtet werden. Dieses Experiment gelingt vollkommen. Solche Knospen, mit einem nur kleinen Stammstücke in organischer Verbindung geblieben, bilden, in feuchte Erde eingepflanzt und unter einer Glasglocke cultivirt, leicht Asparagin, gleichgültig ob sie am Lichte oder im Dunkeln sich befinden, wie ich es an *Syringa, Tilia, Prunus Padus, Quercus, Ulmus* und *Lonicera* beobachten konnte. Schon 2—3 Tage nach der Abtrennung ist bei gewöhnlicher Zimmertemperatur an Knospen, die vorher asparaginfrei waren, dieser Stoff bestimmt nachzuweisen, nach einer Woche ist er massenhaft vorhanden. Am lehrreichsten sind die Knospen von *Lonicera*, da diese Pflanze, wie wir oben sahen, sogar an abgetrennten Zweigen, wenigstens anfänglich, asparaginfreie Triebe producirt; an abgetrennten Knospen dagegen ist auch hier eine reichliche Asparaginbildung zu beobachten, wobei die Knospe selbst, wie auch in anderen Fällen, oft nur wenig in ihrer Entwickelung vorschreitet. Es erhellt aus diesen Beobachtungen, dass das bei der Knospenentwickelung auftretende Asparagin nicht erst aus dem Stamme in die Knospen eingewandert ist, sondern an Ort und Stelle, durch den Zerfall der Eiweissstoffe der Knospe selbst, entsteht; aus dem Stamme dagegen wird den Knospen hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, das zur Regeneration des Eiweisses dienende stickstofflose Reservematerial zugeführt. Am schwersten sind die Knospen von *Betula* und *Alnus* zur Asparaginbildung zu bringen; nicht nur bilden diese Pflanzen kein Asparagin an abgeschnittenen Zweigen, sondern auch einzeln abgetrennte Knospen bleiben lange Zeit durch asparaginfrei. An *Alnus*-Knospen aber beobachtete ich elf Tage nach der Abtrennung vom Baume in dem braunen harzartigen Saume, der die Schnitte nach dem Austrocknen des Alkohols umgab, unzweifelhafte Asparaginkrystalle, so dass wir es hier offenbar nur mit einem extremen Falle zu thun haben. *Betula* und *Fraxinus* habe ich nicht näher geprüft. Jedenfalls gehören die Betulaceen zu den ungünstigsten Pflanzen, bei denen Asparagin am schwersten zum Vorschein kommt.

In allen eben erwähnten Fällen ist es unzweifelhaft nicht die Abtrennung des Zweiges (resp. Knospe) als solche, die die neuen Verhältnisse bedingt. Es gelang mir an *Syringa* und *Lonicera*, die, wie erwähnt, asparaginfrei sind, diesen Stoff auch am unversehrten Strauche zu beobachten. Es wurde im Frühjahre, als die Knospen noch ruhten, je ein Zweig jeder Pflanze mit seinem oberen Theile in eine dunkle Pappschachtel eingeschlossen, um an der unverletzten Pflanze etiolirte Sprosse zu erzielen. Am 5. Juni (alten Styls) wurde die den *Syringa*-Zweig einschliessende Schachtel entfernt; es hatte sich am Ende des Zweiges ein 30 Cm. langer etiolirter, nur blassgrüner Spross mit sechs Blattpaaren versehen und dann weiter unten noch zwei 4 Cm. lange Sprosse entwickelt. Die sofort angestellte mikrochemische Analyse ergab folgende Resultate. Im grossen Sprosse fand sich Asparagin blos im zweiten (Nieder-) Blattpaare und im obersten Internodium in bedeutender Menge, überhaupt aber war der Spross asparaginfrei oder wies nur Spuren dieses Stoffes auf. Die beiden kleineren Sprosse dagegen enthielten überall Asparagin in reichlicher Menge; nur in den basalen unentwickelten Internodien war es blos spurweise vorhanden. Der verdunkelte (in abnormer Weise dreigliedrig wirtelige) *Lonicera*-Zweig wurde am 18. Mai untersucht. Er hatte unten einen dreigliedrigen Wirtel nnd weiter oben noch zwei Paare blassgrüner 8—9 Cm. langer Sprosse gebildet. Während die ausserhalb der Schachtel an demselben Zweige sitzenden normalen Sprosse, wie gewöhnlich, asparaginfrei waren, wurde nur in einem der drei unteren etiolirten Sprosse das Asparagin vermisst; in allen anderen war es vorhanden, aber sehr ungleichmässig vertheilt.

Um den Leser noch mehr von dem allgemeinen Vorkommen der mehrmals genannten Substanz zu überzeugen, will ich noch hinzufügen, dass auch *Berberis vulgaris*, *Vaccinium Myrtillus* und *Cornus sanguinea* an abgeschnittenen Zweigen in ihren Knospen Asparagin bilden; wie sie sich normal verhalten, weiss ich nicht anzugeben. *Cornus* scheint in seinen vegetativen Theilen wenigstens, gleich *Lonicera* oder *Syringa*, asparaginfrei zu sein.

Bei einigen der in dieser Hinsicht untersuchten Holzpflanzen tritt unter normalen Verhältnissen Asparagin bei der Blüthen- oder Fruchtbildung im Blüthen- resp. Fruchtstande auf, wobei es den Anschein hat, als ob dieser Stoff zu den Blüthen, nämlich zu den Samenknospen wandere. Ich habe diese Verhältnisse nur an *Prunus Padus* näher untersucht. Am 24. Mai (a. St.) wurde ein mit drei grünen Blättern versehener Blüthenspross geprüft; im Stengel und in der Spindel war viel Asparagin vorhanden, während Blätter und Axen zweiter Ordnung sammt ihren Blüthen ganz frei davon waren. In den Laubsprossen war zu dieser Zeit, wie auch später, nirgends Asparagin anzutreffen. In einem anderen blühenden Sprosse konnte ich auch in den Blüthenstielen, nicht aber in den Blüthen selbst, Asparagin nachweisen; auch die Basis des ganzen Sprosses, sowie das Ende der Spindel, waren, gleich den Blättern, davon frei. Am folgenden Tage wurde das gleiche Resultat erhalten. Bemerkenswerth war die auch in vielen anderen Fällen beobachtete höchst ungleichmässige Vertheilung des in Rede stehenden Stoffes. In den Internodien des belaubten Theiles der Blüthensprosse verhielten sich z. B. Basis und Spitze des Internodiums oft ganz verschieden; meistens war die grösste Menge des Asparagins im unteren, zuweilen aber auch im oberen Theile des Internodiums angehäuft; am 25. Mai wurde im basalen Theile der Blüthenstiele sehr wenig, dicht unter den Blüthen aber sehr viel Asparagin gefunden. Am 12. Juni enthielten Stengel und Spindel eines abgeblühten Sprosses nur Spuren von Asparagin, die jungen grünen Pericarpien waren frei davon, der junge Same aber enthielt den Stoff in reichlicher Menge. Am 13. Juni wurde nur im jungen Samen Asparagin, hier aber massenhaft, angetroffen. Noch am 20. Juni, als schon die Steinschale gebildet war, führte der junge Same immer noch eine enorme Menge von Asparagin. — Alle übrigen Pflanzen wurden nur flüchtig untersucht. *Amelanchier vulgaris* scheint sich gleich *Prunus Padus* zu verhalten. Ende Mai geprüft, enthielt der Stengel, besonders aber die Spindel der Blüthensprosse das Asparagin massenhaft, während es in den Blättern und Blüthenaxen nicht nachzuweisen war. Am 13. Juni konnte ich es nur in den längst befruchteten Samenknospen entdecken. Auch bei *Sambucus racemosa* scheint die Sache sich ebenso zu verhalten. Während Ende April in den in Entwickelung begriffenen Blüthenstandknospen nirgends Asparagin nachzuweisen war, fand es sich Ende Mai in grosser Menge im Blüthenstandstiele; Mitte Juni dagegen war es im Stiele eines jungen Fruchtstandes nicht mehr vorhanden, während weiter oben in der Spindel Asparagin nachgewiesen wurde. *Cornus sanguinea* zeigte, Mitte Juni untersucht, viel Asparagin in der Spindel und in den Blüthenaxen sowohl abgeblühter als in voller Blüthe stehender Inflorescenzen. An einer unbestimmten *Salix*-Art fand ich in den ersten Maitagen in der Spindel eines weiblichen Kätzchens nur Spuren von Asparagin, während es Ende Mai in der Spindel eines jungen Fruchtstandes reichlich vorhanden war. — Auch *Crataegus sanguinea* und *Spiraea sorbifolia* scheinen zu derselben Kategorie zu gehören. Einige andere Pflanzen dagegen bilden wahrscheinlich den fraglichen Stoff in der Blüthen- und Fruchtperiode nicht; so z. B. *Syringa, Fraxinus, Lonicera, Sorbus, Populus tremula, Spiraea opulifolia.* Jedenfalls müssen diese Verhältnisse noch näher untersucht werden. Man sieht aber schon jetzt ein, dass es Pflanzen gibt, die kein Asparagin bei ihrer Knospenentwickelung bilden, in der Blüthenperiode aber diesen Stoff zum Vorschein kommen lassen (*Sambucus*), während andere (*Spiraea opulifolia*) ein gerade umgekehrtes Verhalten zeigen; endlich gibt es solche, die, wie *Syringa, Fraxinus, Lonicera, Sorbus,* unter normalen Verhältnissen stets asparaginfrei bleiben, obgleich sie, wie oben gezeigt wurde, ebenfalls der Asparaginanhäufung fähig sind. Es sei noch bemerkt, dass das eben geschilderte Auftreten von Asparagin während der Samenbildung schon von Hartig[*]) beobachtet wurde. Es wäre wohl möglich, dass auch bei der Knospenbildung in einigen Fällen Asparagin temporär zum Vorschein käme.

In allen bis jetzt behandelten Fällen konnte das Asparagin als Uebergangsglied zwischen den Reservestoffen des ruhenden Samens (resp. Knospe) und dem in lebensthätigen Zellen der entwickelten Pflanze vorhandenen Albumin oder vice versa (bei der Samenbildung) betrachtet werden. Wäre damit sein Auftreten erschöpft, so würde es eine, wenn auch nicht auf einzelne Pflanzen, wie bis jetzt allgemein galt, so doch nur auf gewisse Perioden des Pflanzenlebens beschränkte Substanz darstellen, was mit meinen theoretischen Vorstellungen nicht in Einklang stand. Ich entschloss mich daher, zu untersuchen, ob man nicht Asparagin auf jeder Entwickelungsstufe der Pflanze aus den gewöhnlichen Eiweisstoffen des lebensthätigen Protoplasma erhalten könnte; dann wäre sein Nichtvorhandensein unter normalen Verhältnissen in der grössten Lebensperiode der Pflanze ebenso wie sein oben behandeltes Nichtauftreten beim Knospentreiben von *Syringa, Lonicera* etc., sowohl als bei der Samenkeimung einiger Pflanzen zu erklären: sind nämlich in der entwickelten Pflanze unter normalen Verhältnissen jeder Zeit stickstofflose zur Regeneration des Asparagins dienende Stoffe in genügender Menge vorhanden, so wird es selbstverständlich, dass diese Substanz nur unter besonderen Umständen sich in merklicher Menge anhäufen kann. Ich untersuchte zuerst *Solanum tuberosum*, eine Pflanze, die mich in hohem Grade interessirte, da Boussingault die auch von Pfeffer adoptirte Vermuthung ausgesprochen hatte, es könnte bei dieser Pflanze das nicht vorhandene Asparagin durch Solanin vertreten sein. Nach den einstimmigen, oben beschriebenen Befunden an anderen Pflanzen musste ein so ausschliessliches Verhalten von *Solanum* höchst befremdlich klingen. Ganz unwahrscheinlich schien die Boussingault'sche Vermuthung übrigens schon, nachdem es E. Schulze und auch Kreusler*) gelang, in den Kartoffelknollen Asparagin nachzuweisen. Es wurden in meinen Experimenten ganze Kartoffelknollen in Erde gepflanzt und im dunklen Zimmer zum Treiben gebracht; dabei entwickelten sich enorme, über einen Meter lange etiolirte Stengel mit ganz rudimentär bleibenden Blättern. Nach 2—3 Monaten sah ich an diesen etiolirten Stengeln in allen Culturen eine reichliche Knollenbildung in bekannter Weise auftreten**); solche Knollen erreichten zuweilen die Grösse von 2 Cm. im Durchmesser. Später trockneten die Stengel allmählich ein. Untersucht man den etiolirten Spross in seinem Jugendstadium, wo er nur wenige Centimeter lang ist, so ist wirklich nirgends Asparagin nachzuweisen; später aber verhält sich die Sache wesentlich anders. Zum ersten Male traf ich auf die in Rede stehende Substanz bei *Solanum*, als ich einen über 1 M. langen etiolirten Spross mikrochemisch prüfte, der zwei junge, noch nicht 1 Cm. breite Knollen 30 resp. 75 Cm. vom Boden entfernt trug. In den Knollen selbst, im 6 Mm. langen Stiele des ersten Knollens, endlich auch im Stengel, aber nur in der Nähe des oberen Knollens, war unzweifelhaft Asparagin in bedeutender Menge vorhanden. Später zeigte sich, dass noch lange vor dem Anfang der Knollenbildung Asparagin, nebst einem anderen stickstoffhaltigen Producte der Eiweisszersetzung, nämlich Tyrosin, im Sprosse vorhanden ist, aber nicht im Stengel, sondern in den unentwickelten Blättern. Die Analyse eines 60 Cm. langen, mit lauter schlummernden Achselknospen versehenen Sprosses lehrte z. B., dass der Stengel in seiner ganzen Länge asparaginfrei war, die Blätter dagegen, nur mit Ausschluss derjenigen der Terminalknospe, lieferten sämmtlich einerseits Asparaginkrystalle, andererseits aber kleine nadelförmige, theils einzeln liegende, theils zu pinselförmigen Büscheln vereinigte Krystalle, die durch die oben beschriebene Methode als aus Tyrosin bestehend sich erwiesen; in einer warmen gesättigten Tyrosinlösung blieben sie unverändert liegen, während ein Tropfen reinen Wassers sie zur Auflösung brachte. Das gegenseitige Mengenverhältniss von Asparagin und Tyrosin wechselte von Blatt zu Blatt; in den drei obersten aus der Terminalknospe schon ausgeschiedenen Blättern war nur wenig Asparagin und gar kein Tyrosin nachzuweisen, das vierte Blatt enthielt viel Asparagin und nur wenig Tyrosin, vom fünften an kehrte sich aber das Verhältniss um; es ist jedoch zu beachten, dass bei der sehr verschiedenen Krystallgrösse und -Form dieser beiden Stoffe es schwer zu entscheiden ist, ob das Tyrosin wirklich quantitativ vorherrsche. Nach diesen Befunden fällt von selbst das schon an sich unwahrscheinliche Vertreten des Asparagins durch Solanin, daher habe ich den letzten Stoff nicht in den Rahmen meiner Untersuchung mit eingeschlossen. Das merkwürdige Vorkommen der beiden in Rede stehenden stickstoffhaltigen Körper blos in den Blättern eines normalen etiolirten Sprosses kann leicht erklärt werden und als weitere Stütze der hier zu entwickelnden theoretischen Vorstellungen über das Spiel der Lebensvorgänge in der Pflanze benutzt werden. Der in raschem Wachsthum begriffene etiolirte Stengel von *Solanum tuberosum* findet in der Knolle einen enormen und rasch zufliessenden Vorrath an Kohlehydraten, was eine irgend merkliche Anhäufung des Asparagins unmöglich macht; die Blätter dagegen bleiben von diesem mächtigen Strome, wie eben aus ihrer höchst dürftigen Entwickelung zu ersehen ist, frühzeitig ausgeschlossen; Eiweiss wird in ihnen zersetzt, ohne regenerirt zu werden, und die Producte dieser Zorsetzung, Asparagin und Tyrosin, kommen daher zum Vorschein. Die mit dem Alter des Blattes, wie wir sahen, deutlich zunehmende Menge dieser Stoffe steht mit dieser Erklärung in erfreulichem Einklange. Dass mit ihr wirklich das Richtige getroffen ist, erhellt noch besser aus den Befunden an auf verschiedene Weise verstümmelten etiolirten Sprossen.

---

[*]) l. c. p. 127.

(Schluss folgt.)

---

*) E. Schulze, Landw. Jahrb., Bd. VI. 1877. p. 169.

**) Diese Knollenbildung an etiolirten Luftstengeln der Kartoffelpflanze wurde auch von H. de Vries beobachtet (s. Landw. Jahrb., Bd. VII (1878) p. 652).

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

36. Jahrgang. Nr. 52. 27. December 1878.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Inhalt. Orig.: J. Borodin, Ueber die physiologische Rolle und die Verbreitung des Asparagins im Pflanzenreich (Schluss). — Anzeige.

Ueber die physiologische Rolle und die Verbreitung des Asparagins im Pflanzenreiche.

Von

J. Borodin.

(Schluss.)

Wird ein normaler, d. h. unverletzter und mit dem Knollen in organischer Verbindung stehender etiolirter Spross durch Abschneiden seines oberen wachsenden Theiles geköpft, so wendet sich der Reservestoffstrom zu der obersten schlummernden Achselknospe, die sich zu einem neuen ebenso dicken Sprosse entwickelt. Dabei sieht man auch das oberste und, in minder bedeutendem Grade, einige unter ihm sitzende Blätter des Hauptsprosses beträchtlich wachsen. Ich will nun über das merkwürdige Resultat der sorgfältigen Analyse eines solchen Sprosses berichten. Die Köpfung geschah durch die Mitte eines Internodiums, 49 Cm. von der Basis entfernt. Nach einem Monate hatte sich die Achselknospe des obersten Blattes zu einem 107 Cm. langen starken Sprosse ausgebildet; ausserdem waren noch einige andere in ihrer Entwickelung gehemmte (nur 3—4 Cm. lange) Achselsprosse zu bemerken. In dem starken Achselsprosse waren die Verhältnisse durchaus normal; der Stengel erwies sich in seiner ganzen Länge als asparaginfrei, während in den unentwickelten Blättern, diejenigen der Terminalknospe ausgenommen, Asparagin und Tyrosin auftraten. Auch die Hauptaxe von der Basis an bis zur Anheftungsstelle des starken Axillarsprosses, enthielt entschieden kein Asparagin, aber weiter oben, im durch die Köpfung gebildeten Stumpfe, der seitdem am oberen Ende durch Vernarbung geheilt war und ein vollkommen frisches Aussehen darbot, war Asparagin unter den Korkschichten der Narbe in nicht unbedeutender Menge vorhanden. Dieses Verhalten des Stumpfes ist leicht erklärlich: durch die starke Ausbildung des unter ihm sitzenden Axillarsprosses blieb er aus dem Reservestoffstrome ausgeschieden und bildete daher, gleich den Blättern, Asparagin. Auch die in ihrer Entwickelung gehemmten Axillarsprosse enthielten in ihrer Terminalknospe sowohl Asparagin, als auch Tyrosin. — Ich wende mich jetzt zu den Erscheinungen, die vom Knollen, resp. vom etiolirten Sprosse, abgetrennte Theile darbieten. Erstens muss hervorgehoben werden, dass die etiolirten Sprosse unserer Pflanze nach dieser Operation in Wasser cultivirt, noch sehr lange nicht nur lebendig bleiben, sondern ein starkes Wachsthum zeigen, woraus erhellt, dass in ihnen selbst eine bedeutende Menge von vor der Abtrennung aus dem Knollen eingewanderten plastischen Stoffen enthalten ist. Da der Stengel fast gar keine Stärke enthält, muss das Wachsthum auf Kosten von Traubenzucker stattfinden [*]. Zwei Sprosse von 34 und 39 Cm. Länge z. B., die am 13. Juni an ihrer Basis abgeschnitten, in Wasser eingestellt und im dunklen Zimmer verlassen wurden, maassen am 28. Juni 55 und 56 Cm., und doch war das Wachsthum noch keineswegs erloschen, denn am 6. Juli hatte der zweite Spross 62 Cm. und am 13. Juli sogar 65 Cm. Länge erreicht. Es kann somit das Wachsthum einen ganzen Monat lang dauern, wobei aber der neu gebildete Stengeltheil sich nach oben stark verjüngt. An der Basis treten dabei oft adventive Wurzeln auf. In allen Fällen sieht man nun in solchen Sprossen nach kürzerer oder längerer Frist Asparagin sammt Tyrosin [**] auftreten, um so sicherer und rascher, je kleiner die vorhandene Reservestoffmenge ist. Es folgen einige Belege:

1) Ein dünner, 28 Cm. langer, im Juni an seiner Basis abgeschnittener Spross enthielt schon nach vier Tagen in seiner Terminalknospe etwas Asparagin, und in einer Entfernung von 4 Cm. wurde auch Tyrosin gefunden; der ganze übrige Theil bis zu seiner Basis war von diesen Stoffen frei.

---

[*] H. de Vries, Keimungsgeschichte der Kartoffelknollen. Landw. Jahrb., Bd. VII (1878) p. 235.

[**] Auch in jungen in Entwickelung begriffenen Knollen habe ich ausser Asparagin Tyrosin mehrmals nachweisen können.

2) Ein dicker ebenso behandelter Spross zeigte nach 8 Tagen ebenfalls in der Terminalknospe und in den oberen Stengelinternodien beide vielgenannten Stoffe, stellenweise in bedeutender Menge angehäuft.

3) In einem 34 Cm. langen Sprosse war schon nach drei Tagen im Gipfel des nun 36 Cm. langen Stengels Asparagin vorhanden.

4) Am 19. Juni wurde einem normalen, 60 Cm. langen etiolirten Sprosse ein oberes, 10 Cm. messendes und dann noch ein weiteres, 18 Cm. langes Stück abgenommen und beide in Wasser gestellt. Am 6. Juli maass der Gipfeltheil 12 Cm. und hatte an seiner Basis einige bis 4 Cm. lange Wurzeln getrieben, Die meisten Blätter waren abgetrocknet und ihre Achselknospen unentwickelt geblieben. Das zweite Stück dagegen war immer noch 18 Cm. lang, hatte keine Wurzeln, dafür aber bis 14 Cm. lange Axillarsprosse entwickelt. Die Analyse des Gipfelstückes zeigte, dass in seinem oberen Theile beide Stoffe reichlich vorhanden waren, nach unten nahm ihre Menge allmählich ab, bis sie im untersten Internodium nicht mehr nachzuweisen waren. Auch die Axillarsprosse des zweiten Stückes enthielten Asparagin und Tyrosin, während sie im Hauptstengel nur im oberen Stumpfe zum Vorschein kamen.

5) Aus einem starken normalen etiolirten Sprosse wurde ein mittleres, einige Internodien langes Stück herausgeschnitten und einfach auf dem Tische im Dunkeln sich selbst überlassen. Nach etwa 8 Tagen waren die Blätter (besonders das oberste. bis 4 Cm. langes) stark gewachsen und es hatten sich kurze Axillarsprosse gebildet. Der obere 3 Cm. messende Stumpf enthielt, besonders unter den Korkschichten, viel Asparagin, während das folgende Internodium nur Spuren davon zeigte; noch weiter war der Stoff nicht mehr nachzuweisen; auch an seiner Basis erwies sich der Stengel als asparaginfrei. Dagegen waren die beiden oberen Blätter, sammt ihren Achselsprossen, an Asparagin und Tyrosin reich. Das nach dieser theilweisen Analyse übriggebliebene Stück wurde erst nach weiteren 10 Tagen, die es unter denselben Bedingungen verbrachte, untersucht. Jetzt war nicht allein der obere Stumpf, sondern der ganze Stengel bis zu seiner Basis reich an Asparagin; auch die inzwischen nur wenig gewachsenen Achselsprosse enthielten sehr viel von dieser Substanz. Der beschriebene Versuch zeigt deutlich, dass, sobald alles vorhandene Reservematerial erschöpft ist, der ganze Stengel sich ebenso verhält, wie früher nur der aus dem Reservestoffstrome ausgeschlossene Stumpf.

6) Mehreren normalen etiolirten Stengeln wurden etwa 2 Cm. messende Gipfelstücke abgeschnitten, in einem dunstgesättigten Raume aufbewahrt und zu verschiedenen Zeiten michrochemisch geprüft. Es zeigte sich, dass schon nach 3 Tagen in allen Theilen geringe Mengen von Asparagin und Tyrosin beobachtet werden können, nach weiteren 3 Tagen sind diese Mengen bedeutend vermehrt und 8—9 Tage nach der Operation sind alle Theile von den beiden Stoffen reichlich erfüllt. Es ist wohl kaum nöthig, zu bemerken, dass zu dieser Zeit die abgelösten Theile noch ein vollkommen frisches Aussehen darbieten, so dass an eine etwaige durch Fäulniss bedingte Zersetzung nicht zu denken ist. Ist übrigens einmal Asparagin erschienen, so kann es auch noch später, wenn Fäulniss auftritt, immer noch nachgewiesen werden, es scheint aber dabei seine Menge stets abzunehmen.

Diese Befunde verdienen in hohem Grade unsere Aufmerksamkeit. Es erhellt aus ihnen, dass, sobald die Bedingungen zur Regeneration des Asparagins, wegen Mangel an stickstofflosem Material, ungünstig ausfallen, dieser Stoff zum Vorschein kommt, obgieich der betreffende Pflanzentheil nicht in Wasser unlösliche Reserveproteinstoffe, wie Legumin, Fibrin etc. der meisten Samen und, wahrscheinlich, auch der meisten Knospen, Knollen etc., sondern nur das gewöhnliche Albumin des lebensthätigen Protoplasma enthält. Ausserdem ist es klar, dass, wenn man z. B. unter der Terminalknospe Asparagin antrifft, dasselbe nicht nothwendigerweise aus dem Knollen stammen muss, sondern direct an Ort und Stelle entstanden sein kann.

Sehen wir nun, wie sich die in Rede stehenden Verhältnisse bei anderen Pflanzen gestalten und wenden wir uns zunächst zu den Papilionaceen. Im Juni oder Juli untersucht, zeigt eine im Freien erwachsene Pflanze von *Vicia sepium* z. B. nirgends Asparagin; nicht nur Stengel und Blätter, sondern auch die unreifen Hülsen sind entschieden davon frei. Man braucht aber nur irgend einen nicht sehr alten Theil von der ganzen Pflanze abzutrennen und im Dunkeln in einem feuchten Raume sich selbst zu überlassen, um nach einigen Tagen eine reichliche Asparaginanhäufung hervorzurufen. Ein abgeschnittener Gipfel z. B. enthielt nach einer Woche in allen seinen Theilen (Stengel, Blattstiele, Blättchen und Nebenblätter), die Terminalknospe nicht ausgeschlossen, eine grosse Menge von Asparagin; auch Tyrosin war nebenbei zu bemerken. An einzelnen abgetrennten Blättern von sehr verschiedenem Alter (von 3—13 Cm. Länge), sowie an reinen Internodienstücken konnte ich ohne Mühe dieselbe Asparaginbildung constatiren. Auch die jungen Schoten verhalten sich nicht anders: in dem grünen Pericarpium war nach einer Woche sowohl Asparagin als Tyrosin in grosser Menge vorhanden, die jungen Samen selbst enthielten wenigstens Asparagin. Je jünger der betreffende Pflanzentheil, um so leichter ist im Allgemeinen die Asparaginbildung zu beobachten, was wahrscheinlich auf den grösseren Gehalt der jungen Theile an Eiweissstoffen zu setzen ist. Ganz ähnliche Erscheinungen habe ich auch an *Vicia cracca* beobachtet. — Merkwürdig waren die Befunde an im Freien erwachsenen Pflanzen von *Lupinus varius* und *Lathyrus odoratus*, die ich nur Ende August und im September untersuchte. Beide zeigten mir das Auftreten des Asparagins unter normalen Verhältnissen in der unversehrten Pflanze. Bei *Lupinus* fand ich Asparagin in bedeutender Menge in den jungen Blüthenknospen, in der Spindel einer entwickelten Inflorescenz, besonders aber in den jungen, 3—4 Cm. langen Achselsprossen, wo sowohl Blätter als Stengel die Terminalknospe nicht ausgeschlossen, asparaginhaltig waren. Eine grüne weit entwickelte Schote derselben Pflanze enthielt in ihrer Fruchtwand viel Asparagin, während in den Samen selbst dieser Stoff nicht nachzuweisen war; als aber eine solche Schote von der Pflanze abgepflückt und erst 3 Tage später geprüft wurde, erwiesen sich die Samen ebenfalls asparaginhaltig und im Pericarpium war jetzt dieser Stoff in enormer Menge vorhanden. Ich zweifle nicht, dass dieses Verhalten der Pflanze nur in der späteren Jahreszeit zu beobachten ist, da die Entwickelung der Axillarsprosse verschiedener Papilionaceen von Pfeffer mit negativem Erfolge untersucht wurde. — An einem im Zimmer erwachsenen Exemplare von *Vicia Faba* habe ich ebenfalls in den grossen grünen Schoten Asparagin, nebst Tyrosin, spontan auftreten gesehen. Die Fruchtwand besteht hier aus einer äusseren grünen saftigen und einer inneren, weissen, filzigen Schicht; nur die erste lieferte Asparaginkrystalle. Tyrosin wurde in grosser Menge, und durch keine anderen Niederschläge getrübt, aus dem grünen (bei der Reife sich schwärzenden) Gewebe, das den Hilus des Samens bildet, erhalten. In den Cotyledonen war Asparagin nicht nachzuweisen, es trat aber, wie im vorigen Falle, nach der Abtrennung der Schote auf.

Viele andere Pflanzen aus den verschiedensten Familien zeigten mir dieselbe merkwürdige Asparaginanhäufung in abgetrennten und in der Dunkelheit im dunstgesättigten Raume vollkommen frisch bleibenden, sogar weiter wachsenden Theilen. So z. B. *Tropaeolum majus*, eine Pflanze, die im Freien in den ersten Septembertagen untersucht, sich als entschieden asparaginfrei erwies. In allen Theilen, die Blüthenknospen, jungen Früchte, sogar die adventiven, oft in der Dunkelheit hervorsprossenden Wurzeln nicht ausgenommen, fand ich 8—10 Tage nach der Abtrennung Asparagin in überaus reichlicher Menge; auch Tyrosin schien nebenbei vorzukommen. — Sehr schön gelang mir weiter das Experiment an *Dahlia variabilis*. Schon an der unversehrten Pflanze treten in den jungen Theilen, im September wenigstens, Spuren von Asparagin auf und zuweilen nicht unbedeutende Mengen eines Stoffes, der dem Tyrosin überaus ähnlich sieht, aber in Wasser schwerer löslich als das in *Solanum* beobachtete unzweifelhafte Tyrosin zu sein schien. Uebrigens will ich nicht behaupten, dass dieser Stoff nicht mit Tyrosin identisch sei, da ich ihn nur ganz flüchtig untersucht habe. Nicht nur in allen vegetativen Theilen der *Dahlia variabilis* (falls sie noch jung genug sind), sondern auch in den jungen Inflorescenzen (und hier sogar besonders schön) tritt als Folge der Abtrennung vom Gesammtorganismus der Pflanze nach einigen Tagen eine reichliche Asparaginbildung auf; weder die Involucralblätter, noch die Blumenkronen der ganz jungen oder sich schon entfaltenden Blüthen bleiben davon ausgeschlossen. — Um den Leser nicht mit unwesentlichen Details weiter zu ermüden, begnüge ich mich mit der einfachen Aufzählung der bis jetzt von mir untersuchten Pflanzen, an denen die in Rede stehende, durch Abtrennung verursachte Asparaginanhäufung beobachtet wurde. Alle oder wenigstens der grösste Theil dieser Pflanzen scheint unter normalen Verhältnissen asparaginfrei zu sein. Es wurden, ausser den schon oben genannten Pflanzen, mit positivem Resultate untersucht: *Althaea rosea, Caragana arborescens, Sambucus racemosa, Crataegus sanguinea, Amelanchier rotundifolium, Geum rivale, Potentilla anserina, Comarum palustre, Alchemilla vulgaris, Galium palustre, Aegopodium Podagraria, Cucurbita sp.?. Tagetes patula, Achillea Millefolium, Populus laurifolia, Urtica dioica, Cannabis gigantea, Calla palustris, Zea Mays* (männliche Inflorescenz) und *Poa annua*.

Angesichts dieser Resultate fragt es sich nun nicht mehr, ob es überhaupt Pflanzen gibt, bei denen Asparagin aus gewöhnlichem Eiweiss des Protoplasma gebildet werde, oder wenigstens gebildet werden könne, sondern es entsteht im Gegentheil die Frage, ob Pflanzen existiren, in denen dieser Process nicht stattfinde. Während meiner Untersuchungen traf ich auch wirklich hin und wieder auf Pflanzen, die ein von den übrigen abweichendes Verhalten zu zeigen schienen, indem ihre jungen Theile sogar viele Tage nach der Abtrennung asparaginfrei blieben. Solche (scheinbare) Ausnahmen stellten mir z. B. verschiedene Cruciferen, *Reseda odorata*, *Mirabilis Jalappa*, *Ricinus*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Veronica Chamaedrys* und die Labiaten vor. Erinnert man sich aber, dass bei der Knospenentwickelung verschiedener Bäume, wie wir oben sahen, die Verhältnisse nur in quantitativer Hinsicht verschieden sind, so wird man geneigt sein, die eben erwähnten Pflanzen blos als extreme Fälle darstellend, denen von *Lonicera*, *Alnus* etc. unter den Holzgewächsen analog, zu betrachten. Die nähere Untersuchung einiger solcher Pflanzen zeigte, dass es wirklich der Fall ist; auch in ihnen wird nach Abtrennung Asparaginanhäufung beobachtet, nur tritt dieselbe viel später als in den meisten anderen Fällen ein. So steht die Sache wenigstens für *Lysimachia*, *Veronica* und die Labiaten; die Cruciferen, *Mirabilis* und *Ricinus* habe ich nicht näher geprüft. Bei *Reseda odorata* fand ich im grünen Pericarpium unreifer Früchte wenigstens, viele Tage nach der Abtrennung, deutliche Spuren von Asparagin. Unter den Labiaten wurde mit *Glechoma hederacea*, *Lamium purpureum*, *Lycopus europaeus* und *Prunella vulgaris* experimentirt und sämmtliche Experimente im September angestellt; nach den Befunden an anderen Pflanzen zu urtheilen, scheint es aber, dass die späte Jahreszeit für die in Rede stehenden Beobachtungen eher günstig als ungünstig ist, wie aus dem spontanen Vorkommen von Asparagin im September bei *Lupinus* etc. (s. oben) zu schliessen ist. Abgeschnittene Gipfelstücke vegetativer Sprosse genannter Labiaten wurden mit ihrem Schnittende in Wasser eingestellt und im Dunkeln einen Monat lang aufbewahrt. Die basalen Blätter waren nach dieser Frist schwarz und faul, aber die Terminalknospe hatte sich zu einem frischen etiolirten Sprösschen ausgebildet, dessen Gewebe Asparagin massenhaft enthielten. *Veronica Chamaedrys*, ebenso behandelt. war nach 12 Tagen noch asparaginfrei, während nach einem Monate der Stoff in grosser Menge auftrat. Aehnlich waren die Resultate für *Lysimachia thyrsiflora*: 6 Tage nach der Abtrennung des Gipfelstückes konnte noch kein Asparagin nachgewiesen werden, erst nach 11 Tagen wurde es in kleiner Menge angetroffen; nach 20 Tagen erwies sich ein kurzer, inzwischen gebildeter etiolirter Axillarspross an Asparagin überaus reich. Dass nicht die Etiolirung als solche die Asparaginanhäufung hervorruft, wird aus dem Umstande klar, dass etiolirte Sprosse, die sich in der Regel an sehr langen, aus dem Freien gesammelten Stücken von *Glechoma hederacea* bildeten, durchaus asparaginfrei waren; da die ausgebildeten Internodien und Blätter reich an Kohlehydraten waren, und da letztere zu den hervorsprossenden Neubildungen stets zuströmten, konnte offenbar kein Asparagin erscheinen.

Die Kryptogamen habe ich bis jetzt nicht näher untersucht, es ist aber keinen Augenblick daran zu zweifeln, dass sie sich in dieser Hinsicht den Phanerogamen ganz ähnlich verhalten. Auch habe ich in etiolirten Sprossen von *Mnium sp.?* deutliche Spuren von Asparagin gefunden.

Nun ist der factische Theil meiner Arbeit der Hauptsache nach erschöpft; ich kann mir aber nicht versagen, noch einige Bemerkungen zur besseren Beleuchtung des merkwürdigen Vorganges der Eiweisszersetzung im Pflanzenorganismus zu machen. Dabei lehne ich mich an die von E. Schulze in seiner verdienstvollen neuen Arbeit*) entwickelten theoretischen Vorstellungen in vielen Punkten an.

Die Untersuchungen von Ritthausen, Hlasiwetz und Habermann, sowie diejenigen von Schützenberger zeigten, dass bei der Zersetzung der Eiweissstoffe mittels Salzsäure, verdünnter Schwefelsäure oder Barytwasser, unter Anwendung einer höheren Temperatur, Asparaginsäure, Glutaminsäure, Tyrosin und Leucin auftreten. Da dabei stets Ammoniak entwickelt wird, und da bei solcher Behandlungsweise das etwa vorhandene Asparagin (und Glutamin) jedenfalls in Asparaginsäure (resp. Glutaminsäure) und Ammoniak zersetzt werden muss, so ist die Vermuthung von Hlasiwetz und Habermann, dass die beiden genannten Amidosäuren im Eiweissmolekül eigentlich als Asparagin und Glutamin enthalten sind, in hohem Grade wahrscheinlich. Sie erwächst fast zur Gewissheit, wenn man bedenkt, dass bei der im Pflanzenorganismus eintretenden Eiweisszersetzung stets Asparagin, nicht aber Asparaginsäure, deren ganz anders aussehende Krystalle mir in der Pflanze nie vorgekommen sind, zum Vorschein kommt. Im Laufe meiner Darstellung war überall nur von Asparagin und, in viel beschränkterem Grade, von Tyrosin die Rede. Indessen sind schon zur Zeit auch die beiden übrigen stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte der Eiweisskörper in der Pflanze, makrochemisch wenigstens, nachgewiesen worden. Leucin wurde von Gorup-Besanez und Will*), später auch von Cossa**) aus den Wickenkeimen dargestellt; Glutamin (nebst Tyrosin) entdeckten E. Schulze und J. Barbieri***) in den Kürbiskeimlingen. Ich habe diese beiden Substanzen bis jetzt mikrochemisch nicht untersucht. Da mein nächstes Ziel die Frage war, ob Eiweiss wirklich, wie ich vermuthete, nicht nur in der Keimungsperiode, sondern jederzeit und in jeder Pflanze in Zersetzung begriffen sei, zu lösen, so wählte ich als Prüfstein das in mikrochemischer Hinsicht charakteristischeste unter den bis jetzt bekannten Producten dieser Zersetzung, das Asparagin. Die eben betonte unwesentliche Lücke meiner Untersuchung hoffe ich übrigens bald durch weitere Beobachtungen auszufüllen. Schon jetzt steht fest, dass neben Asparagin (und Tyrosin) noch einige organische Niederschläge von unermittelter chemischer Natur ebenfalls als Folge des Mangels an stickstofffreiem Material entstehen. Unter ihnen verdient besonders ein weit verbreiteter und zuweilen massenhaft auftretender Niederschlag, der helle, theils freie, theils mit einander zusammenfliessende Kugeln bildet, näher berücksichtigt zu werden.

---

*) E. Schulze, Ueber Zersetzung und Neubildung von Eiweissstoffen in Lupinenkeimlingen. Landw. Jahrb., Bd. VII, 1878, p. 411.

Es steht somit fest, dass im Pflanzenorganismus die Eiweissstoffe im Wesentlichen demselben Zersetzungsprocess ausgesetzt sind oder, unter bestimmten Umständen, ausgesetzt werden können, der auch ausserhalb des Organismus, aber nur bei Einwirkung energischer Mittel und unter Anwendung höherer Temperatur hervorgerufen wird. Ich vermuthete mit E. Schulze†), dass in der Pflanze dieser Zerfall durch zur Zeit noch unbekannte Fermente verursacht wird, die nicht nur während der Keimung, sondern während der ganzen Lebensperiode vorhanden und thätig sind.

Das Hauptresultat der vorliegenden Untersuchung kann in einem Satze formulirt werden: sobald irgend ein lebenskräftiger Theil irgend einer Pflanze arm an stickstofffreien Substanzen wird, sieht man in ihm Asparagin als Zersetzungsproduct des Eiweisses auftreten und sich mit der Zeit immer mehr anhäufen. Diese Thatsache kann nun auf eine zweifache Weise erklärt werden. Entweder muss man annehmen, dass, so lange stickstofffreie Substanzen in genügender Menge vorhanden sind, der Zersetzungs-(Vegetations-?) process auf dieselben beschränkt ist, während die Eiweissstoffe davon gänzlich verschont bleiben; deswegen finden wir unter normalen Verhältnissen gewöhnlich kein Asparagin. Nur aus Mangel an Kohlehydraten (und Fetten?) nimmt die Zersetzung auch die Eiweissstoffe in Anspruch, wobei Asparagin, nebst den anderen Producten des Eiweisszerfalls auftreten. Es ist aber auch eine andere Erklärung möglich, der ich im Laufe der Darstellung überall gefolgt bin. Sie lautet: nicht die Kohlehydrate, sondern gerade das Eiweiss wird durch den Lebensprocess stets unter Bildung von Asparagin etc. zersetzt; sind aber Kohlehydrate in genügender Menge vorhanden, so wird das Asparagin rasch zu Eiweiss regenerirt, so dass nur bei Mangel an stickstofffreien Substanzen Asparagin angehäuft werden kann. Es ist leicht einzusehen, dass, möge man sich der ersten oder der letzten Erklärungsweise der beobachteten Thatsachen anschliessen, das Hauptresultat durchaus dasselbe bleibt: jedenfalls dienen die Kohlehydrate zur Oekonomisirung von Eiweissstoffen des Organismus. Nur die Art und Weise, wie dies geschieht, ist verschieden, je nachdem wir die eine oder die andere Erklärung adoptiren. Folgen wir der ersten Alternative, so müssen wir annehmen, dass der Zersetzungsprocess selbst durchaus anders ausfällt, je nachdem Kohlehydrate vorhanden sind oder nicht; nach der zweiten Hypothese dagegen findet der Zerfall stets in demselben Sinne statt. Freilich sind zur Zeit keine durchaus zwingende Gründe vorhanden, um die eine dieser Erklärungsweisen zu adoptiren, die andere dagegen zu verwerfen. Wenn ich mich dennoch der zweiten anschliesse, so geschieht es ihrer grösseren Einfachheit und Wahrscheinlichkeit wegen. Wäre freilich die Regeneration von Asparagin etc. auf Kosten von Kohlehydraten nur eine blosse Hypothese, so würde die erste Alternative vielleicht ungezwungener erscheinen. Allein die erwähnte Regeneration ist ja eine feststehende Thatsache, die nicht ignorirt werden kann; wir sehen das bei der Keimung der Papilionaceen so massenhaft auftretende Asparagin in einer späteren Periode gänzlich verschwinden, ohne dass dabei Stickstoff verloren ginge; dass aber diese Regeneration auf Kosten stickstofffreier Substanzen stattfinde, ist eine logisch nothwendige Annahme, die ausserdem durch die Versuche von Pfeffer bewiesen erscheint. Nimmt man nun die zweite Erklärungsweise an, so braucht man nicht erst jedes Mal beim eintretenden Mangel an Kohlehydraten das den Eiweisszerfall verursachende Ferment neu zu bilden, man kann es als stets vorhanden und stets thätig betrachten. Ausserdem hat man aber noch einen anderen wichtigen Vortheil erworben: die Erklärung der Eiweissstoffwanderung nicht nur während der Keimung, sondern in der ganzen Lebensperiode der Pflanze überhaupt, liegt nun auf der Hand. So verwickelt die gegenseitigen Beziehungen von Kohlehydraten und Eiweissstoffen im ersten Falle werden, so einfach stellt sich die Sache im zweiten vor: der Lebensprocess könnte eigentlich auf Kosten blosser Eiweisssubstanz sich entwickeln, dabei würde aber letztere stets zersetzt und somit würden immer neue Eiweissmengen erforderlich sein; sind aber im Organismus gleichzeitig Kohlehydrate vorhanden, so kann er längere Zeit mit einer begrenzten Eiweissmenge arbeiten, welche stets zersetzt, aber auf Kosten von Kohlehydraten wieder regenerirt wird. Falls mir Jemand einwenden würde, es klinge doch sonderbar, Asparaginbildung da zu vermuthen, wo von dieser Substanz in Wirklichkeit keine Spur nachgewiesen werden kann, so möchte ich daran erinnern, dass wir doch der Annahme huldigen, es dauere der Athmungsprocess in den grünen Organen auch bei Lichteinwirkung fort, obgleich dabei in Wirklichkeit nicht nur keine Kohlensäure auftritt, sondern die etwa vorhandene verschwindet.

---

*) Berichte der deutschen chemischen Ges., VII, p. 146 und 569.

**) l. c., VIII, p. 1357.

***) Landw. Jahrbücher von Nathusius u. Thiel, VII, p. 681.

†) l. c., p. 421.

In seiner oben erwähnten Arbeit macht E. Schulze einige Einwände gegen die Pfeffer'sche »Hypothese«, wie er sie nennt, nach der die Umwandlung von Asparagin in Eiweissstoffe unter Mitwirkung stickstofffreier Substanzen erfolge. Ich kann die Sache nicht unberücksichtigt lassen, da meine eigene Untersuchung auf derselben Pfeffer'schen »Hypothese« fusst. Eine nähere Analyse der in Rede stehenden Einwände wird zeigen, dass sie theils auf Missverständnissen beruhen, theils durch die in vorliegender Abhandlung mitgetheilten neuen Thatsachen ihre Erledigung finden.

»Schon die regelmässige Zunahme«, schreibt Schulze[*]), »welche das Asparagin mit dem Fortschreiten der Keimung erfährt, lässt sich nur schwierig in Einklang mit Pfeffer's Annahmen bringen, nach welchen die Anhäufung dieses Stoffes erst beginnen soll, wenn das stickstofffreie Reservematerial aufgezehrt ist. Auch die Resultate, welche Beyer bei Untersuchung seiner Lupinenkeimlinge erhielt, stimmen mit jenen Annahmen nicht recht überein. Diese Keimlinge wurden am Licht gezogen; sie erlitten ferner nach Beyer's Angaben während der Keimung nur einen sehr geringen Gewichtsverlust; es kann also in ihnen nicht schon an stickstofffreiem Material gefehlt haben. Und doch finden wir in diesen Keimlingen eine merkwürdige Anhäufung des Asparagins im hypocotylen Glied und in der Wurzel, also in denjenigen Pflanzentheilen, in welchen eine Rückbildung des Asparagins zu Eiweiss hätte erfolgen müssen.«

»Ein ganz ähnliches Ergebniss erhielt ich bei Untersuchung von 12tägigen Keimlingen ...., welche die ersten 5 Tage im Dunkeln erzogen, dann (nach Entfernung der Samenschalen) an's Licht gebracht wurden. Die Keimlinge (deren Cotyledonen am Licht sehr rasch ergrünten und welche bei Beendigung des Versuchs ihre ersten Laubblättchen entfaltet hatten) vermochten doch ohne Zweifel zu assimiliren, und es kann in ihnen nicht an stickstofffreien Baustoffen gefehlt haben. Und trotzdem waren sowohl die Cotyledonen als die übrigen Pflanzentheile bei diesen Keimlingen ebenso reich an Asparagin, wie bei den etiolirten Keimlingen, welche 12 Tage lang im Dunkeln vegetirt hatten.......«

»Auch einige im Sommer 1877 von mir ausgeführte Versuche zeigten auf das deutlichste, dass die grosse Anhäufung des Asparagins sich nicht auf einen Mangel an stickstofffreien Baustoffen zurückführen lässt.«

Es wurden 10tägige *Lupinus*keimlinge an's Licht gebracht und nach 3 resp. 6 Wochen geprüft. Nach drei Wochen hatte das Asparagin nicht nur keine Abnahme, sondern eine kleine Zunahme erfahren, obgleich die Trockensubstanz der Keimlinge während dieser Zeit von 100 auf 165 Theile gestiegen war. »Erst bei längerer Dauer der Vegetation war eine Abnahme des Asparagins zu constatiren.« Aus diesen Befunden schliesst Schulze[**]), »dass die Lupinenpflänzchen im ersten Vegetationsstadium auch bei reichlichem Vorhandensein von stickstofffreien Baustoffen das Asparagin nicht zu Eiweiss zu regeneriren vermögen (oder dass doch wenigstens die Umwandlung desselben nur mit sehr grosser Langsamkeit erfolgt). Das während der Keimungsperiode sich anhäufende Asparagin wird gewissermaassen zum Reservestoff, welcher den Pflanzen erst in einer späteren Vegetationsperiode Nutzen bringt, indem er dann in Eiweiss umgewandelt wird.«

---

[*]) l. c., p. 425.

[**]) l. c., p. 428.

Diese und alle weiteren Schlüsse, deren Auseinandersetzung ich unterlasse, würden richtig sein, wenn nur die Prämissen, aus denen sie entwickelt werden, ausser Zweifel ständen. Das ist nun aber keineswegs der Fall. E. Schulze nimmt offenbar an, dass es bei der Regeneration des Asparagins, nach Pfeffer's Vorstellungen, nur auf die Anwesenheit von stickstofffreien Substanzen überhaupt ankomme, während die eine oder andere Form derselben vollkommen gleichgültig wäre. Eine solche Annahme ist aber entschieden zurückzuweisen. Es kann sein, dass Pfeffer in seinen Abhandlungen diesen Umstand nicht scharf genug betonte und dadurch das Missverständniss selbst hervorrief, dass er aber die Sache nicht so meinte, ist kaum anzuzweifeln. Wie auf einem kalireichen Boden die Pflanze aus Mangel an Kalium untergehen kann, falls dieses Element in einer der Pflanze unzugänglichen Verbindungsform vorhanden ist, ebenso kann in der Pflanze selbst eine grosse Menge stickstofffreier Substanzen anwesend sein, aber in einer für das Spiel der Lebensprocesse durchaus ungünstigen Form. Als solche ist in erster Linie das Stärkemehl zu nennen; ähnlich muss sich auch das fette Oel und überhaupt die unlöslichen Reservestoffe verhalten. Obgleich wir zur Zeit noch nicht mit Gewissheit angeben können, welche unter den verschiedenen stickstofffreien Substanzen des Pflanzenkörpers am geeignetsten als Material zur Regeneration von Asparagin zu Eiweiss erscheint, können wir wenigstens vermuthen, dass es Glykose sei. Stärkemehl und Glykose verhalten sich nun zu einander wie potentielle Energie oder Spannkraft zu lebendiger Kraft. So lange nur Stärke vorhanden ist, muss sich der betreffende Theil wie ein gar keine stickstofffreien Baustoffe führender verhalten: erst in dem Grade als sich die indifferente und unlösliche Stärke in Glykose verwandelt, kommt sie in Betracht. Die Anhäufung der Reservestoffe ist eben eine Verwandlung von löslichen Stoffen in unlösliche, wodurch sie aus dem Spiele der Lebensprocesse ausgeschlossen werden; es ist ein Uebergang von lebendiger Kraft in Spannkraft. Das Gegentheil findet beim Keimungsprocesse statt. Daher hat die regelmässige Zunahme an Asparagin beim Fortschreiten der Keimung zu einer Zeit, wo stickstofffreie Baustoffe noch in grosser Menge vorhanden sind, entschieden nichts befremdendes und spricht nicht im Mindesten gegen die diesen Substanzen von Pfeffer angewiesene Bedeutung; die Anhäufung von Asparagin ist nur ein Zeichen, dass die Zersetzung von Eiweissstoffen rascher vor sich geht, als die für die entsprechende Regenerirung derselben nothwendige Modification der unlöslichen stickstofffreien Reservesubstanzen zu Stande kommt. Ebenso leicht und aus denselben Gründen erklärlich ist die während der ersten Tage der Keimung steigende Kohlensäurebildung (Weizen, Kürbis, Kresse), obgleich durch die Athmung die Menge des vorhandenen Reservematerials vom ersten Augenblick an stets verringert wird*). Sehr schön kann man sich von dem ganz verschiedenen Verhalten von Stärke und Glykose dem Asparagin gegenüber an den oben viel besprochenen etiolirten Sprossen von *Solanum tuberosum* überzeugen. Zur Zeit, wo an ihnen die Knollenbildung eintritt, findet man im Stengel selbst kein Asparagin, aber auch fast gar keine Stärke. — Der Stengel führt Glykose; in den jungen Knollen aber, sammt ihren Stielen, wird Stärke abgelagert und gleichzeitig kommt Asparagin zum Vorschein. Dieses gleichzeitige Vorhandensein des Asparagins und grosser Mengen stickstofffreier Substanzen, auf deren Kosten ja seine Regeneration stattfinden soll, klingt nur im ersten Augenblick paradox, ist aber leicht verständlich: da, wo lösliche Glykose in unlösliche Stärke verwandelt wird, wie es in den Knollen geschieht, fallen die Umstände für eine Asparaginanhäufung ebenso günstig aus, als wenn der betreffende Theil gar keine stickstofffreie Substanzen enthielt. Einen anderen analogen Fall stellen uns die jungen Samen von *Vicia Faba* vor, in denen ein paar Tage nach der Abtrennung wir oben Asparagin erscheinen sahen, obgleich sämmtliche Zellen der Cotyledonen von Amylumkörnern strotzend erfüllt waren.

Durch die eben entwickelten Erörterungen findet auch der Einwurf von Schulze, es widersprächen die Resultate der Beyer'schen Versuche der Pfeffer'schen Hypothese, seine

---

*) Diese Erklärung habe ich in meinen bereits erwähnten »Physiologischen Untersuchungen über die Athmung der Laubsprosse«, p. 50 gegeben.

Erledigung. Wenn dabei noch besonders betont wird, dass Beyer's Pflanzen am Licht gezogen wurden, so ist dieser Umstand als ein ganz nebensächlicher zu bezeichnen. Das Licht hat ja nach Pfeffer nur einen mittelbaren Einfluss auf den in Rede stehenden Process, insofern es Assimilation hervorruft, wodurch neue Mengen stickstofffreier Substanzen, die zur Regeneration von Asparagin dienen können, geschaffen werden. Nun geht aber aus den Angaben von Beyer selbst hervor, dass zu Ende seiner zweiten (letzten) Periode die Cotyledonen der Keimpflänzchen erst anfingen sich grün zu färben*); von Assimilation konnte aber nicht die Rede sein. Uebrigens ist es wohl denkbar, dass unter Umständen auch zahlreiche Assimilation stattfinden kann, ohne dass ihre Producte dem Asparagin zu Gunsten kommen; werden durch die Assimilation neue Mengen unlöslicher Kohlehydrate (Stärke) gebildet, so ist dadurch für die Regeneration des angehäuften Asparagins offenbar noch nichts gewonnen; es kann nun aber sein, dass diese Stärke auch weiter modificirt wird, aber z. B. zum Wachsthum der assimilirenden Blätter selbst verbraucht wird, ohne in den Stengel zu gelangen; dann muss das Asparagin im letzteren wie früher angehäuft angetroffen werden. Ob solche Fälle wirklich vorkommen können, muss freilich noch untersucht werden. Ich bin aber fest überzeugt, dass, wenn man auf alle angedeutenden Umstände Acht gibt und stets im Auge behält, dass es bei der Regeneration von Asparagin nicht blos auf das Vorhandensein irgend welcher stickstofffreier Substanzen, sondern noch auf ihre Form ankommt, alle Zweifel an der Betheiligung dieser Stoffe bei der Reconstruction des Protoplasma schwinden werden.

Was diejenigen Versuche von Schulze betrifft, in denen die Lupinenkeimlinge drei Wochen lang am Lichte assimilirten und dennoch asparaginreich blieben, so würden sie gegen die eben besprochene Betheiligung der stickstofffreien Substanzen nur dann sprechen, wenn, wie bis jetzt allgemein angenommen wurde, blos auf Kosten der Reserveproteinstoffe des Samens Asparagin gebildet würde, während in den wachsenden Pflanzentheilen sich dasselbe nur zu Eiweiss regenerirte. Die oben mitgetheilten Thatsachen zeigen indess, dass das nicht der Fall ist; wir haben gewichtige Gründe, anzunehmen, dass eben in den wachsenden Theilen Eiweiss am stärksten zersetzt werde; daher ist es keineswegs befremdend, dass erst später, wenn überall genügende Mengen durch Assimilation geschaffener löslicher Kohlehydrate vorhanden sind, das Gleichgewicht zwischen Eiweisszersetzung und Eiweissbildung sich einstellt. Schulze selbst hat die Unhaltbarkeit der Annahme, es finde nur in den Cotyledonen der Eiweisszerfall statt, richtig betont; er weist dabei besonders auf die auffallende Thatsache hin, »dass der Saft des hypocotylen Gliedes und der Wurzel das Asparagin in stärkerer Concentration enthält als der Saft der Cotyledonen«. Ich freue mich in diesem wichtigen Punkte mit einem auf dem fraglichen Gebiete so hoch verdienten Forscher im Einklange zu sein; nur glaube ich, auf Grund meiner Untersuchungen, die Sache viel allgemeiner fassen zu dürfen.

Die in dieser Abhandlung mitgetheilten Thatsachen erregen eine Reihe neuer physiologischer Fragen. Unter ihnen gibt es eine, wie ich glaube, von hervorragender Wichtigkeit. In den letzten Jahren lernten wir durch die Untersuchungen von Wolkoff und Mayer*) die relative Unabhängigkeit des Athmungs- und des Wachsthumsprocesses kennen, die in ihrem ganz verschiedenen Verhalten der Temperatur gegenüber ihren Ausdruck findet. Das war, wie mir scheint, einer der bedeutendsten Fortschritte in der neueren Physiologie. Es entsteht nun die Frage, ob die Eiweisszersetzung, die man an abgetrennten Pflanzentheilen eintreten sieht, mit dem Athmungs- oder aber mit dem Wachsthumsprocesse parallel läuft. Diese wichtige Frage hoffe ich in nächster Zeit zu beantworten.

St. Petersburg, November 1878.

---

*) A. Beyer, Ueber die Keimung derselben Lupine. Landw. Versuchsst., Bd. IX, 1867, p. 170.

*) Landwirthschaftl. Jahrbücher, Bd. III, 1874.

Anzeige.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes zu beziehen:

Der Organismus der Flagellaten

nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet von **Dr. Fr. Ritter v. Stein,** k. k. Regierungsrath u. o. ö. Professor der Zoologie an der k. k. Universität in Prag. **I. Hälfte.** Den noch nicht abgeschlossenen allgemeinen Theil nebst Erklärung der sämmtlichen Abbildungen enthaltend. Mit 24 Kupfertafeln. Fol. geb. M. 80.

Erschienen auch unter dem Tittel:

Der Organismus der Infusionsthiere.

III. Abtheilung. I. Hälfte.

Die Schrift bildet einestheils die Fortsetzung des grossen Infusorienwerkes von Stein, anderntheils aber auch ein in sich abgeschlossenes Ganze, welches die merkwürdige zwischen Thier und Pflanze stehende Gruppe der Flagellaten (Geisselinfusorien), erschöpfend behandelt und durch eine grosse Zahl naturgetreuer Abbildungen zu lebendiger Darstellung bringt.

Die zweite Hälfte, der specielle und systematische Theil erscheint im Laufe des Jahres 1879.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00214 8102